

Metod för kartläggning av resursanvändning på regional och kommunal nivå

Förord

Denna rapport är resultatet av ett gemensamt arbete mellan Anthesis AB, norska institutet för luftforskning (NILU), i samarbete med Dun & Bradstreet Sverige AB. Uppdraget har genomförts i nära samverkan med de deltagande regionerna och kommunerna – Bengtsfors, Malmö, Dalarna, Jämtland-Härjedalen och Värmland.

Arbetet bygger vidare på en förstudie, där en metod för att kartlägga resursanvändning utvecklades. I detta projekt har metoden testats och tillämpats i praktiken på olika geografiska områden.

Ett varmt tack riktas till de medverkande aktörer och sakkunniga som har bidragit med underlag, erfarenheter och synpunkter under arbetets gång. Särskilt tack riktas till de organisationer som möjliggjort pilotstudierna samt till projektets referensgrupp för värdefulla kommentarer och kvalitetssäkring.

Rapporten och förstudien har finansierats av RE:Source som är en del av Vinnova, Energimyndigheten och Formas satsning på strategiska innovationsprogram.

Projektet har letts av Krister Mars, Anthesis AB. Övriga projektdeltagare har varit Pernilla Holgersson (NILU), Efstathia Vlassopoulou (Anthesis AB) och Lovisa Liljenberg (Anthesis AB).

Göteborg, januari 2026

Slutrapport för projekt: Metod för kartläggning av resursanvändning på regional och kommunal nivå

Engelsk titel: Method for Assessing Resource Use at the Regional and Municipal Level

Projektperiod: nov 2024 - jan 2026

Datum: 2026-02-20

Projektleddare: Krister Mars

Organisation: Anthesis AB

Adress: Barnhusgatan 4

Övriga projektdeltagare: Efstathia Vlassopoulou & Lovisa Liljenberg Anthesis AB, Pernilla Holgersson, Nilu Klimat- och miljöinstitut AB

Nyckelord: Resursanvändning, Resurskartläggning, Cirkulär ekonomi, Regional analys, Materialflöden, SNI-klassificering

Bilder & layout

Layout: Nieva Kommunikation

Bild titelsida: iStock

Övriga bilder: Unsplash

Sammanfattning

Denna rapport redovisar test och illustrativ tillämpning av en metod för att kartlägga och analysera resursanvändning på kommunal och regional nivå, med tillämpning i fem pilotstudier: Bengtsfors, Malmö, Dalarna, Jämtland-Härjedalen och Värmland. Pilotstudierna skall förstås som demonstrationer av metodens användning snarare än som exakta mätningar. Syftet är att ge regioner och kommuner ett praktiskt kunskapsunderlag för att förstå sina resursflöden, stärka planering och prioritering samt att skapa en gemensam kunskapsbas för den cirkulära omställningen.

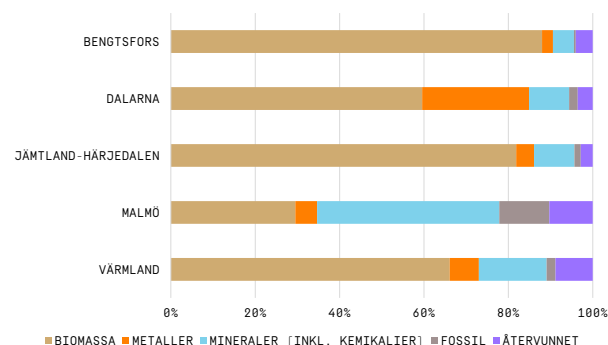
Metoden bygger på en systematisk process där följande resursflöden identifieras, uppskattas och visualiseras på ett enhetligt och jämförbart sätt:

- Biomassa
- Metaller
- Mineraler (inkl. kemikalier)
- Fossilt
- Återvunnet

Metoden omfattar dock inte resursflöden kopplade till transporter eller till el- och värmeproduktion. Den systematiska processen innebär att systemgränser fastställs, att ekonomiska och sektorsspecifika data samlas in, samt att resursanvändningen analyseras i de mest centrala sektorerna. De genomförda piloterna har tjänat flera syften. Dels har de möjliggjort testning av metodens genomförbarhet, dels har de illustrerat vilken typ av resultat metoden kan ge. Men piloterna har även gjort det möjligt att identifiera styrkor och begränsningar, samt illustrerat skillnader mellan geografiska områden. Piloterna visar också på metodens flexibilitet och anpassbarhet till olika förutsättningar, däremot skall de inte ses som en validering av metodens noggrannhet eller säkerställande av generaliserbarhet till andra regioner.

Huvudresultaten, som redovisas i [Figur 1](#), visar relativa skillnader i resursflöden mellan de studerade områdena. Bengtsfors och Jämtland-Härjedalens resursflöden präglas av biomassa, Dalarnas har en betydande andel metaller. Malmös flöden uppvisar en mer diversifierad profil med stora

inslag av mineraler med ett inslag av fossila resurser. Värmland – som är stora inom bioekonomi – har en hög andel återvunnet material i sitt resursflöde. Gemensamt för samtliga deltagande regioner och kommuner är att tillverkningsindustrin och



Figur 1: Andelen ingående resurser för de deltagande regionerna och kommunerna uppdelat på fem resurskategorier.

bygg- och anläggningssektorn står för den största resursanvändningen.

Resultaten understryker vidare att varje region och kommun har skilda förutsättningar för cirkulär ekonomi. Och arbetet med projektet och piloterna ger vid hand att den utvecklade metoden kan bidra till jämförbarhet mellan kommuner och regioner, uppföljning över tid, och kunskapsdelning med intressenter.

En lokal eller regional nulägesanalys av resursanvändningen kan bli ett viktigt inspel i arbetet med att minska beroendet av jungfruliga råvaror och öka andelen cirkulära affärsmodeller. Analysen kan därmed bidra till att stärka såväl klimatnytta som konkurrenskraft i ett resurseffektivt samhälle.

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning.....	3
Inledning.....	5
Bakgrund	6
Syfte.....	7
Data.....	8
Metod	9
Avgränsningar och räckvidd.....	9
Systemgränser	9
Övergripande beskrivning av metoden.....	11
Detaljerad beskrivning av metod	13
Resultat	30
Bengtsfors.....	31
Dalarna	33
Jämtland-Härjedalen	36
Malmö	38
Värmland.....	40
Praktisk användning	42
Diskussion	43
Slutsats.....	45
Referenser.....	46
Användarstöd och metodöversikt	47
Metoden i korthet.....	47
Så använder en region eller kommun metoden – steg för steg	47
Checklista för tillämpning av metoden	48
Avslutande kommentar	48

Inledning

Sverige är ett av de länder i världen som konsumerar mest resurser per person. Enligt Circularity Gap Report Sweden (Circle Economy 2022) är Sverige idag endast 3,4 procent cirkulärt. Det betyder att mer än 96 procent av använda resurser är jungfruliga. Detta höga resursutnyttjande av jungfruliga resurser innebär stora påfrestningar på både klimat och ekosystem. En stor del av våra klimat- och miljövtryck uppstår dessutom utanför landets gränser, eftersom många av våra konsumtionsvaror är importerade.

För att leva inom planetens gränser behöver Sverige minska sitt beroende av jungfruliga råvaror och i stället utveckla cirkulära affärsmodeller som minskar resursförbrukningen. En sådan omställning är inte bara nödvändig ur miljö- och klimatsynpunkt, utan skulle även kunna stärka landets konkurrenskraft. I en värld präglad av geopolitiska spänningar, stigande transportkostnader och risk för råvarubrist är sannolikt en ökning av resurseffektivitet och cirkulära lösningar en strategisk fördel.

Samtidigt är förutsättningarna för cirkulär ekonomi inte desamma överallt. Regioner och kommuner skiljer sig åt i sina näringsstrukturer, naturresurser och industriella profiler. För att kunna fatta välgrundade beslut behövs därför lokala analyser av såväl historiska data som nulägesanalyser och framtida resursanvändning. Genom att identifiera

vilka resurser som används, i vilka sektorer, och i vilka mängder, skapas en grund för att prioritera åtgärder och utveckla strategier anpassade till varje områdes unika förutsättningar.

Denna rapport syftar till att besvara frågan:

Hur kan regioner och kommuner själva genomföra en nulägesanalys av sin resursanvändning?

För att testa metodens flexibilitet och användbarhet har den tillämpats på fem pilotstudier: regionerna Dalarna, Jämtland-Härjedalen och Värmland samt kommunerna Bengtsfors och Malmö. Resultaten illustrerar både skillnaderna mellan områdena och potentialen i att arbeta med jämförbara, systematiska analyser som ett underlag i arbetet med den cirkulära omställningen.

Rapporten är metodfokuserad. Eftersom pilotstudiernas redovisade kvantitativa resultat delvis baseras på nedskalning och att vissa gjorda antaganden kan snedvrider resultatet, bör de ses som indikativa och syftar till att vägleda deltagande regioner och kommuner inom vilka sektorer fortsatta arbetsinsatser bör vara relevanta ur ett resursanvändningsperspektiv.



Magnus Jonasson / Unsplash

Bakgrund

Global forskning visar att över 90 procent av biodiversitetsförlusten och vattenstress, samt cirka hälften av klimatutsläppen är kopplade till utvinning och bearbetning av naturresurser (IRP 2019). Den ständigt växande efterfrågan på jungfruliga råvaror bidrar därmed till både klimatförändringar och ökade påfrestningar på ekosystemen. Enligt forskningen om planetära gränser har mänskligheten redan överskridit flera kritiska gränser, där utvinning och användning av resurser är två av de främsta orsakerna till klimatförändringar och förlust av biologisk mångfald (Sakschewski m.fl. 2025).

Som ett högteknologiskt land med såväl stor utvinning som stor tillverkning är Sverige inget undantag. Vi hör till de länder som använder mest resurser per person i världen. En stor del av den svenska konsumtionens klimatpåverkan sker dessutom utanför landets gränser, genom import av resurser och varor (Naturvårdsverket 2023). Samtidigt bidrar även inhemsk råvaruutvinning – främst från skog och gruvor – kraftigt till miljöpåverkan. Att minska resursuttaget är därför avgörande, både för att klara Sveriges klimatmål och för att hålla vår miljöpåverkan per person inom planetens gränser.

Resurseffektivitet innebär att skapa största möjliga nytta med minsta möjliga användning av material, energi och mark (Richardson m.fl. 2023). Ökad resurseffektivitet kan nås genom tekniska förbättringar, bättre planering, och ökad återvinning av uttjänta resurser. Resurseffektivisering är alltid önskvärd men det är inte någon garanti för en totalt sett minskad resursanvändning – förbättrad teknik kan leda till så kallade rekyleffekter, där lägre kostnader ökar den totala konsumtionen.

Här blir cirkulär ekonomi en avgörande pusselbit. Cirkulär ekonomi handlar om att utforma system där resurser behålls i användning och skapar värde så länge som möjligt. Fokus ligger inte på återvinning, utan på att redan i designfasen undvika avfall och att skapa affärsmodeller som bygger på återanvändning, reparation och värdebevarande (Ellen Macarthur Foundation 2013; Geissdoerfer m.fl. 2017).

Cirkulär ekonomi är ett centralt verktyg för att minska klimatutsläpp, begränsa trycket på mark och vatten, och bromsa förlusten av biologisk mångfald. Regeringen antog 2020 en nationell strategi för cirkulär ekonomi där resurseffektivitet utgör en hörnsten (Regeringskansliet 2020). Strategin pekar särskilt ut bygg-, plast-, och textilsektorerna, samt offentlig upphandling – områden som står för en stor del av landets resursanvändning och utsläpp. Exempelvis står byggsektorn ensam för cirka 40 procent av Sveriges materialflöden och 20 procent av Sveriges klimatpåverkan (Boverket 2022).

Omställningen behöver drivas lokalt, och kommuners och regioners näringsliv, infrastruktur och befolkning har en central roll då de formar lokalt specifika resursflöden. Genom att analysera det aktuella läget för dessa flöden skulle lokala aktörer kunna identifiera vilka resurser som är mest betydelsefulla, vilka sektorer som driver användningen, och vilka möjligheter som finns för att införa cirkulära lösningar. Det finns alltså ett behov av verktyg som gör det möjligt för kommuner och regioner att kartlägga och följa upp sin nuvarande resursanvändning. En sådan nulägesanalys kan både fungera som underlag för planering och prioritering, och som grund för dialog mellan offentliga aktörer och näringsliv.

Tidigare studier av resursflöden har gjorts på nationell nivå, men det har saknats metoder som enkelt kan användas på regional och kommunal nivå. För att studera möjligheten att åtgärda denna brist finansierade RE:Source en förstudie där en metod för att kvantifiera resursanvändning utvecklades och testades i Västra Götaland (Mars m.fl. 2024).

Det arbete som redovisas i denna rapport bygger vidare på förstudien av Mars m.fl. och vidareutvecklar metoden samt testar den på fler regioner. Genom fem pilotstudier – Bengtsfors, Malmö, Dalarna, Jämtland-Härjedalen och Värmland – visas hur metoden kan tillämpas i praktiken och hur resultaten kan bidra till att stärka den cirkulära omställningen på lokal och regional nivå.

Syfte

Arbetet som presenteras i denna rapport har som övergripande syfte att utveckla och pröva en metod för att analysera resursanvändning på regional och kommunal nivå. Genom att använda metoden i konkreta pilotstudier testas den och en bild ges av hur resultaten kan omsättas till regioners arbete med att kartlägga resursflöden, jämföra resultat över tid och skapa en stabil kunskapsgrund för beslut, prioriteringar och strategier i den cirkulära omställningen.

Mer specifikt syftar rapporten till att:

- Dra slutsatser om hur metoden kan förbättras samt ge råd om metoden till andra möjliga användare
- Redovisa test av metodens användbarhet i fem pilotstudier – Bengtsfors, Malmö, Dalarna, Jämtland-Härjedalen och Värmland.
- Jämföra skillnader och likheter i resursanvändning mellan olika typer av geografiska områden.
- Redovisa metodens styrkor och begränsningar.
- Belysa hur resultaten kan omsättas i praktiskt arbete för att minska resursuttag och öka andelen cirkulära lösningar.



Manja Vitolic / Unsplash

Data

Datainsamlingen bygger på en kartläggning av företag i de studerade regionerna och kommunerna enligt Standard för svensk näringsgrensindelning (SNI). SNI är det svenska klassificeringssystem som används för att gruppera företag efter deras huvudsakliga ekonomiska aktivitet och är harmoniserat med den europeiska standarden "Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté européenne" (NACE). Systemet tillämpas av SCB i statistik och analyser som rör exempelvis sysselsättning, produktion, omsättning, miljöpåverkan, och strukturella förändringar i ekonomin. Även regioner, kommuner och Naturvårdsverket använder SNI för insamling av data. I denna rapport används begreppen företag och verksamhet synonymt, och statistiken är redovisad enligt SNI 2007. Tabell 1 beskriver hur detta data är uppbyggt från den minst detaljerade nivån **Sektor** till den mest detaljerade nivån **Detaljgrupp**.

Flera aktörer samlar in och bearbetar statistik som kan användas för analyser av enskilda företag,

grupper av företag eller hela sektorer. I detta projekt används data från Dun & Bradstreet, som tillhandahåller omfattande ekonomisk information om företag i olika näringsgrenar. Dessa uppgifter har utgjort grunden för den branschspecifika analysen.

För att beräkna resursanvändning i olika sektorer på regional och kommunal nivå har flera källor kombinerats. Bland de viktigaste är verktyget **Wikells Sektionsdata** (Wikells Byggberäkningar AB) och FN:s handelsstatistik för import till Sverige (FN 2025). Båda har använts för framtagning av enhetspriser till varor och material. När det gäller avfall användes Naturvårdsverkets nationella statistik via SCB:s Statistikdatabas (SCB 2025) samt sammanställningar publicerade av Avfall Sverige.

Vid nedskalning av data från nationell till regional eller kommunal nivå har data om antal anställda i sektorn eller värdet av sektorns insatsvaror i region eller kommun ställts i relation till motsvarande data för riket.

Indelning	Antalet siffror i SNI-koden	Exempel
Sektor	Sammanslagning av flera huvudgrupper	Tillverkningsindustrin: huvudgrupp 13–17 & 19–32
Huvudgrupp	XX	Tillverkning av trä och varor av trä, kork, rotting o.d. utom möbler: 16
Grupp	XX.X	Tillverkning av varor av trä, kork, halm, rotting o.d.: 16.2
Undergrupp	XX.XX	Tillverkning av andra byggnads- och inredningssnickerier: 16.23
Detaljgrupp	XX.XXX	Tillverkning av dörrar av trä: 16.232

Tabell 1: Uppbyggnad av SNI-kodens struktur.

Metod

Resursflöden kan mätas på olika sätt och metodvalet avgörs både av de specifika förutsättningarna och av vilken typ av resultat man vill uppnå. En metod som beskrivs i Eurostats handbok för materialflödeskonton (European Commission. Statistical Office of the European Union. 2018) utgår från att mäta inflöden, utflöden och ackumulation av biomassa, fossila bränslen, metaller och icke-metaller. En liknande metod användes av Circle Economy (2022) i sin analys av Sveriges materialflöden. Dessa ansatser är heltäckande eftersom de avgränsar resursanvändningen till ett land eller en autonom region. För detta projekt uppstår dock svårigheten i Eurostats metod då det saknas detaljerade uppgifter om in- och utflöden på regional och kommunal nivå. Av den anledningen baseras detta projekts metod på analys av olika sektors köp av insatsvaror och råmaterial inom varje region.

Den metod-version som presenteras nedan bygger vidare på metoden som beskrivs i (Mars m.fl. 2024) men har förfinats avseende struktur, datatillämpning och praktisk användbarhet, baserat på erfarenheter från tidigare tillämpningar. Rapporten fokuserar på beskrivning och tillämpning av den vidareutvecklade metoden.

Metoden utgör en systematisk process där data om resursflöden samlas in, bearbetas och analyseras på ett enhetligt sätt. Grundprincipen är att beskriva vilka resurser som används i olika sektorer, kvantifiera omfattningen och presentera resultaten på ett jämförbart sätt mellan olika geografiska områden. Detta kapitel börjar med en beskrivning av valda systemgränser, följt av en övergripande metodbeskrivning. Kapitlet avslutas med en detaljerad beskrivning av metoden.

Avgränsningar och räckvidd

Metoden som presenteras i denna rapport är utvecklad för att användas vid översiktlig kartläggning av resursanvändning på regional och kommunal nivå, baserad på tillgänglig statistik, ekonomiska data och ett antal nödvändiga antaganden. Metoden syftar till att synliggöra

övergripande mönster i resursanvändning, identifiera resursintensiva sektorer och skapa ett jämförbart underlag mellan olika geografiska områden.

Resultaten från tillämpningen av metoden ska tolkas som indikativa snarare än exakta. De redovisade resursmängderna är uppskattningar som påverkas av valda systemgränser, tillgången på data samt antaganden vid nedskalning från nationell till regional eller kommunal nivå. Metoden ersätter därmed inte detaljerade företags- eller processspecifika analyser, utan kompletterar dessa genom att ge en samlad översiktssbild för en region.

Metoden beskriver en nulägesanalys, och möjliggör därmed inte kausala slutsatser om orsaker till observerade mönster, eller om effekter av specifika styrmedel, investeringar eller åtgärder. Analysen omfattar inte heller konsumtionsbaserade resursflöden, globala värdekedjor eller livscykelperspektiv, utan avser resursanvändning kopplad till verksamheter lokaliserade inom det studerade geografiska området.

De genomförda pilotstudierna ska förstås som tester och illustrativa tillämpningar av metodens användbarhet, inte som en fullständig validering av metodens precision eller generaliserbarhet. Slutsatserna i rapporten avser därför metodens styrkor och begränsningar samt de övergripande mönster som framträder i de studerade fallen. Användning av metoden för uppföljning över tid eller som beslutsunderlag för specifika åtgärder kräver i regel kompletterande data och fördjupade analyser.

Systemgränser

För att med hjälp av denna metod effektivt mäta resursanvändningen i ett geografiskt område är tydliga systemgränser viktiga. Nedan följer en kortare förklaring över vad som behöver beaktas.

Resurser

Fokuset för projektet är materiella resurser och råvaror som används i ett geografiskt avgränsat område, såsom en kommun eller en region.

Resurs	Exempel på resursparameter	Ingår i metoden
 Material och råvaror	Biomassa, mineraler, metaller samt fossila resurser inklusive plast	Ja
 Resurser och flöden i samband med energi	Resurser som används för att generera el, värme och kyla	Nej
 Diverse bränsle som använts för att transportera material och råvaror	Bensin, diesel och el (elfordon)	Nej
 Resurser och flöden kopplade till distribution av vatten	Kall- och varmvatten	Nej
 Mänskliga resurser	Antalet anställda	Nej

Tabell 2: Identifierade resurser, samt deras relevans för den utvecklade metoden

Kartläggningen tar inte hänsyn till var resurserna har utvunnits och förädlats, hur värdekedjan ser ut och hur de har transporterats, utan den fokuserar på mängd / volym samt typ av resurs som har använts.

I Tabell 2 visas vilka resurser som metoden är utvecklad för, samt vilka som avgränsas.

Resurstyper

I metoden delas analyserade resurser in i fyra kategorier.

- **Biomassa**, hit räknas allt som kommer från skog, mark och fiske. Exempel på biomassa är papper, trä, spannmål, kött, fisk och fågel.
- **Mineraler**, sten, betong, cement och kemikalier.
- **Metaller**, aluminium, stål, koppar, zink m. fl.
- **Fossilt**, allt som har sitt ursprung i fossila resurser, till exempel olja & plast.

Geografiskt område

Metoden är utformad för att passa kartläggningar som genomförs över resurser och råvaror inom ett utvalt geografiskt område inom ett lands gränser.

Om ett företag med säte i området även har verksamhet utanför området, är denna externa del av resursanvändningen exkluderad.

Tidsmässig avgränsning

Metoden mäter resursanvändningen över ett kalenderår, men tillåter även analys över flera kalenderår.

De sex centrala stegen i resurskartläggningen beskrivs översiktligt nedan. Steg noll, som är ett förberedande moment snarare än ett egentligt metodsteg, inkluderas eftersom förberedelserna som beskrivs där är avgörande för kartläggningens framgång. Sammanfattningsvis behandlar steg 0–1 projektförutsättningar och steg 2–3 insamling av ekonomiska data. Steg 4, som brukar vara det mest resurskrävande i kartläggningen, handlar om att kartlägga hur utvalda företag använder de resurser som ingår i studien. Steg 5 hanterar nödvändiga beräkningar och steg 6 behandlar visualisering och analys av resultatet.

Övergripande beskrivning av metoden

De sex centrala stegen i resurskartläggningen beskrivs översiktligt nedan. Steg noll, som är ett förberedande moment snarare än ett egentligt metodsteg, inkluderas eftersom förberedelserna som beskrivs där är avgörande för kartläggningens framgång. Sammanfattningsvis behandlar steg 0–1 projektförutsättningar och steg 2–3 insamling av

ekonomiska data. Steg 4, som brukar vara det mest resurskrävande i kartläggningen, handlar om att kartlägga hur utvalda företag använder de resurser som ingår i studien. Steg 5 hanterar nödvändiga beräkningar och steg 6 behandlar visualisering och analys av resultatet.

Tabell 3: Övergripande metodbeskrivning

Steg 0 – Förberedande moment

- 0.1 Utse arbetsgrupp och roller*
- 0.2 Fastställ projekt- och tidplan*
- 0.3 Genomförande av ett uppstartsmöte*

Steg 1 – Sätta systemgränser

- 1.1 Fastställ tydligt vilket geografiskt område som ska ingå i analysen.*
- 1.2 Fastställ basår för resursinventeringen.*
- 1.3 Kartlägg vilka sektorer som är verksamma inom området.*
- 1.4 Fastställ vilka sektorer kartläggningen ska omfatta.*

Steg 2 – Samla in fakta om regionen – basinformation

- 2.1 Kartlägg de 3-5 största företagen inom respektive utvald sektor.*
- 2.2 Kartlägg vilken SNI-bransch de 3-5 största företagen tillhör.*

Steg 3: Ta fram data för de valda sektorerna baserat på information som tillhandahållits i tillhörande SNI-branscher, för regionen och för riket.

- 3.1 Samla in basdata och ekonomisk data på områdesnivå.*
- 3.2 Samla in basdata och ekonomisk data på sektorsnivå.*
- 3.3 Samla in basdata och ekonomisk data för de 3-5 största företagen inom respektive sektor.*

Steg 4: Samla in ytterligare underlag för valda sektorer

Alternativ 1 "bottom-up"

Om sektorn domineras av ett antal stora företag analyseras använda råvaror för de 1 – 3 största företagen i sektorn. Alternativt kan stora företag i en annan region/kommun som anses vara representativa för sektorn analyseras. Analysen resulterar i en procentuell materialfördelning av de ingående fysiska resurserna samt i underlag kring vikt ingående resurser och kostnader för inköpta varor och material för ett års produktion. Nyckeln som tas fram är SEK spenderat på resurserna som används i produktion per vikt ingående resurser.

Alternativ 2 "top-down"

Om representativa data för företag inom sektorn inte är tillgängliga, kan sektorn i stället analyseras med en nedskalning från nationell nivå till region/kommun baserat på kostnaden för sektorns ingående fysiska resurser i det analyserade området. Byggsektorn är en sektor som är väl lämpad för denna metod, där data kan samlas in från genomförda studier kring sektorns resursanvändning/ koldioxidutsläpp eller utifrån bransch-specifika data på nationell nivå.

Steg 5: Genomföra beräkningar / kvantifiera resurser

Alternativ 1 "bottom-up"

Den procentuella materialfördelningen i en/ flera representativa företag per sektor kombineras med nyckeln SEK/vikt ingående resurser.

Insatsvärdet i varje regionens sektor divideras med ovan framtagna nyckel för att få fram vikt ingående resurser i sektorn i regionen.

Därefter används den procentuella materialfördelningen för att allokera resursmängden till de olika materialkategorierna (biomassa, metaller, mineraler, fossila bränslen, återvunnet).

Alternativ 2 "top-down"

Data över ingående resurser skalas ned till den analyserade sektorns resursanvändning genom att kombinera inköpspriser för ingående material [kr/ton] och kvoten mellan sektorns ekonomiska värde av insatsvaror i Sverige och värdet av sektorns insatsvaror i regionen/kommunen.

Om nedskalningen görs baserat på nationella utsläppsdata per sektor behöver omvandling till mängddata genom applicering av utsläppsfaktorer göras.

Steg 6: Visualisera resultatet

6.1 Tydlig visualisering av resultat i diagram och/eller tabeller

6.2 Reflektioner och tolkningar

Detaljerad beskrivning av metod

Steg 0: Förberedande moment

Noggranna förberedelser är avgörande för att arbetet ska kunna genomföras effektivt, med rätt kompetens och inom utsatt tid. En tydlig struktur i inledningsfasen skapar förutsättningar för samordning, förankring och kvalitet i resultatet.

0.1 Utse arbetsgrupp och roller

Tillsätt en projektledare som ansvarar för koordinering. Övriga viktiga roller är näringslivsansvarig, samt analysansvarig. Säkerställ att arbetsgruppen har god kännedom om områdets näringsliv. Komplettera vid behov med referensgrupper eller andra kontakter för lokal kunskap.

0.2 Fastställ projekt- och tidsplan

En kartläggning av en kommun eller region löper normalt över två till tre månader. Säkerställ att arbetsgruppen har tillräckliga resurser och avsatt tid. Ange tydliga delmål och datum för respektive steg.

0.3 Genomförande av uppstartsmöte

Kom överens om arbetssätt, såsom dokumenthantering och kommunikation. Identifiera och diskutera huvudintressenter. Intressenter kan vara personer med god kännedom om områdets resursflöden, personer med stort kontaktnät till olika aktörer inom området samt representanter för olika sektorer. Lista relevanta aktörer, utse ansvariga för kontakter och etablera initial dialog.



Steg 1: Sätta systemgränser

För att effektivt kunna samla in användbara data och för att säkerställa att resultatet kommer svara på de frågor som ligger till grund för resursinventeringen är det viktigt att tydliga systemgränser fastställs.

1.1 Fastställ vilket geografiskt område som ska ingå i analysen

Definiera det geografiska område som skall analyseras. Det kan vara ett land, en region, en kommun eller annat valt område, till exempel en industripark. Metoden är främst utvecklad för regionala och kommunala analyser men kan vid behov anpassas för både mindre och större områden.

1.2 Fastställ basår för resurskartläggningen

Fastställ basår och tidsperiod för resurskartläggningen. För att få en tydlig bild av områdets genomsnittliga resursflöden rekommenderas kalenderår, eftersom de flesta företags års- och hållbarhetsrapporter följer denna tidsindelning. Det går även att genomföra kartläggningen över en längre period med mätpunkter vartannat år för att visualisera och analysera förändringar över tid. Vid val av basår rekommenderas att välja ett år med god tillgänglighet av relevanta data, vanligtvis rapporteras föregående års data in under andra kvartalet det följande året.

1.3 Kartlägg vilka sektorer som är väsentliga resursanvändare inom området

Kartlägg vilka större företag som är aktiva i det utvalda geografiska området. Fokusera på omsättning samt kostnad av inköp summerat på SNI-koder. Detta data kan samlas in via SCB, regionens näringslivskoordinator, eller med hjälp av externa aktörer specialiserade på datainsamling. Kartläggningen resulterar i en identifiering av tongivande sektorer i det utvalda geografiska området.

1.4 Fastställ vilka sektorer kartläggningen ska omfatta

Baserat på kartläggningen i 1.3, rangordna sektorerna efter omsättning och besluta vilka sektorer som ska ingå. Förslagsvis minst 5 sektorer, samt avfallsindustrin. Det är viktigt att kartläggningen inkluderar sektorer med stora resursflöden, som exempelvis bygg- och anläggningssektorn. Även mindre sektorer som är av ett särskilt intresse kan inkluderas.

Exempel på sektorer som kan vara relevanta att inkludera:

- bygg- och anläggningsindustrin
- tillverkningsindustrin, där bland annat följande ingår:
 - metallvaruindustrin
 - fordonsindustrin
 - papper- och massaindustrin
 - trävaruindustrin
 - elektronikindustrin
- livsmedelsindustrin
- avfallsindustrin
- utvinningsindustrin

Steg 2: Samla in basdata om regionen

Att samla in basinformation om det geografiska området hjälper ofta analysen. Samla därför in information om:

2.1 Befolkningsmängd

Befolkningsmängden kan användas för att göra jämförelser med hela riket, eller för att jämföra resultat mellan olika områden.

2.2 Ekonomiska data

Samla in data avseende sysselsättning och bruttoregionalprodukt (BRP), på områdesnivå såväl som på nationell nivå för det valda analysåret.

2.3 Typiska naturresurser

Undersök vilka naturresurser som är tongivande för området. Detta steg syftar till att ge en djupare förståelse för hur regionens ekonomi fungerar, och vad som kan tänkas ligga bakom områdets eventuellt större materialflöden.

2.4 Kartlägg vilka fysiska resurser de inkluderade sektorerna använder

Identifiera och sammanställ vilka typer av fysiska resurser och material som varje sektor använder. Syftet är att skapa en övergripande bild av vilka typer av resurser som används inom sektorn.

Denna kartläggning utgör grunden för senare analyser av resursförbrukning.

Var kan denna information troligtvis samlas in?

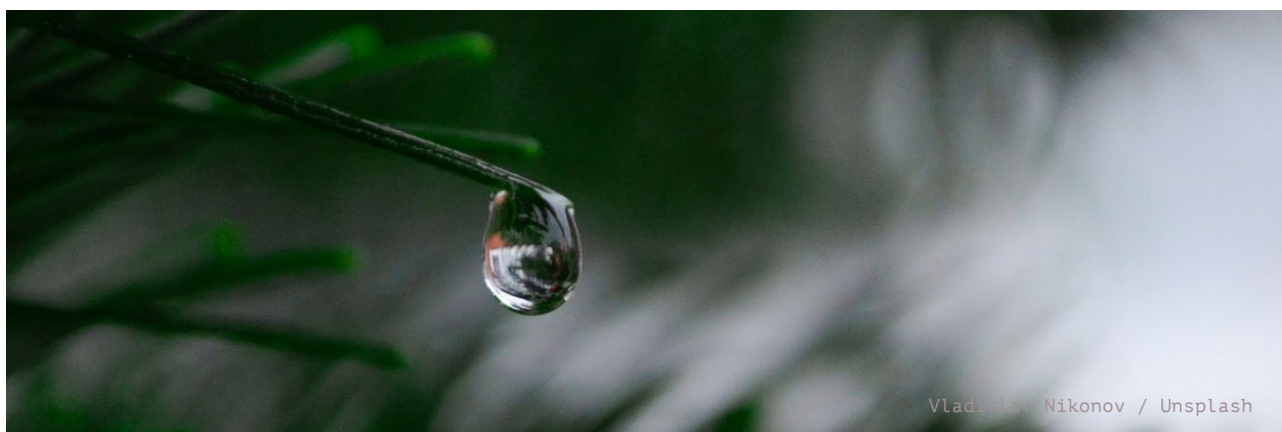
Statistiska Centralbyrån (SCB) för officiell och detaljerad statistik som kan användas i detta syfte. Vissa regioner och kommuner för även egen statistik som kan vara till användning.

Data på naturresurser kan erhållas via enklare internetsökningar. Bra utgångspunkter är Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Skogsstyrelsen och länsstyrelsernas regionala miljö- och naturresursrapporter.

Informationen kan samlas in på olika sätt, till exempel genom:

- Enkla internetsökningar om sektorns verksamhet och resursanvändning.
- Direktkontakt med företag för att få aktuell och detaljerad information.
- Kontakt med branschorganisationer som kan ge övergripande data och riktvärden för sektorn.
- Genomförda forsknings- och utvecklingsprogram
- Genomförda livscykelanalyser (LCA)

Säkerhetsställ att datum för den data som samlas in korresponderar med den perioden som valts ut i [Steg 1: Sätta systemgränser](#).



Vladislav Nikonov / Unsplash

Steg 3: Samla in basdata för utvalda sektorer baserat på SNI-huvudgrupp

I detta steg, som är det andra steget i insamling av basdata, görs en inledande analys av de utvalda sektorerna samt en insamling av inkluderade företagsekonomiska basdata.

3.1 Samla in basdata och ekonomiska data på sektornivå

Samla in basdata och ekonomiska data för respektive sektor som skall analyseras. Denna information kan sedan jämföras med motsvarande nationella värden för att skapa en bild av hur det geografiska området ser ut i jämförelse med snittet för Sverige med avseende på olika sektorer.

Nedan följer en sammanfattning över den typ av data som förslagsvis kan samlas in för respektive sektor.

Basdata:

- antal företag per utvald sektor
- antal anställda inom de utvalda sektorerna

Ekonomiska data:

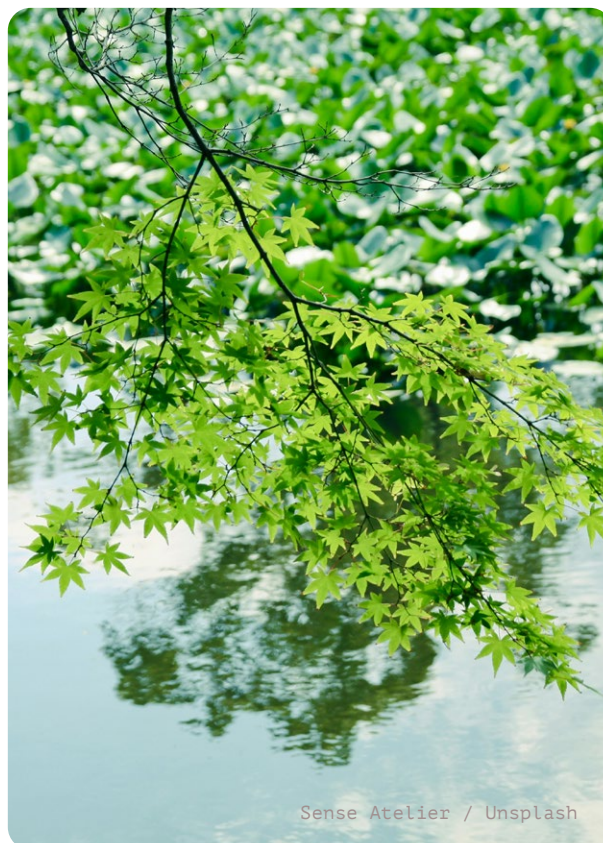
- omsättning
- förädlingsvärde
- råvaror
- handelsvaror
- kostnad Sålida Varor (KSV)
- personalkostnad
- övriga önskade data som till exempel sysselsättning

Vidare kan övrig information samlas in, såsom företagens adresser, enklare beskrivning om vad företaget bedriver för verksamhet med mera, om deras slutprodukt till stora delar konsumeras lokalt, eller om den huvudsakliga marknaden är utanför den satta geografiska gränsen.

Var kan denna information troligtvis samlas in?

På Statistiska Centralbyrån (SCB), kan statistik hämtas för olika näringslivsgrenar och sektorer. Här behövs kännedom om var och vilken information som finns att hämta från SNI-koder för den specifika regionen eller kommunen. SCB tar ut en kostnad för specificerade data. För denna insamling kan med fördel stöd från ett analysföretag användas.

Säkerhetsställ att datum för den data som samlas in korresponderar med den perioden som valts ut i [Steg 1: Sätta systemgränser.](#)



3.2 Identifiera de tre till fem största företagen inom respektive utvald sektor

Kartlägg samtliga företag inom respektive sektor. Därefter väljs tre till fem företag inom respektive sektor ut, förslagsvis de företagen med störst ekonomisk omsättning. Dessa företag kommer antas vara representativa för sektorn i den följande resurskartläggningen. Här behöver en avvägning mellan många företag och hög träffsäkerhet i analysen och resursåtgång för insamlingen göras.

3.3 Identifiera SNI-koderna på detaljgruppsnivå för de tre till fem största företagen

Identifiera de utvalda företagens SNI-koder. Denna information kan hämtas från exempelvis Allabolag.se. Om ett företag är registrerat under flera SNI-koder föreslås att den bedöms individuellt och tilldelas den kod som bäst motsvarar verksamheten, alternativt antas tillhöra den förstnämnda/översta koden som redovisas.

3.4 Samla in basdata och ekonomiska data för de tre till fem största företagen inom respektive sektor

Steg tre avslutas med att data för de utvalda företagen i respektive sektor samlas in. Det innebär data såsom:

- omsättning
- förädlingsvärde
- råvaror
- handelsvaror
- kostnad Sålida Varor (KSV)
- personalkostnad
- övriga önskade data som till exempel sysselsättning

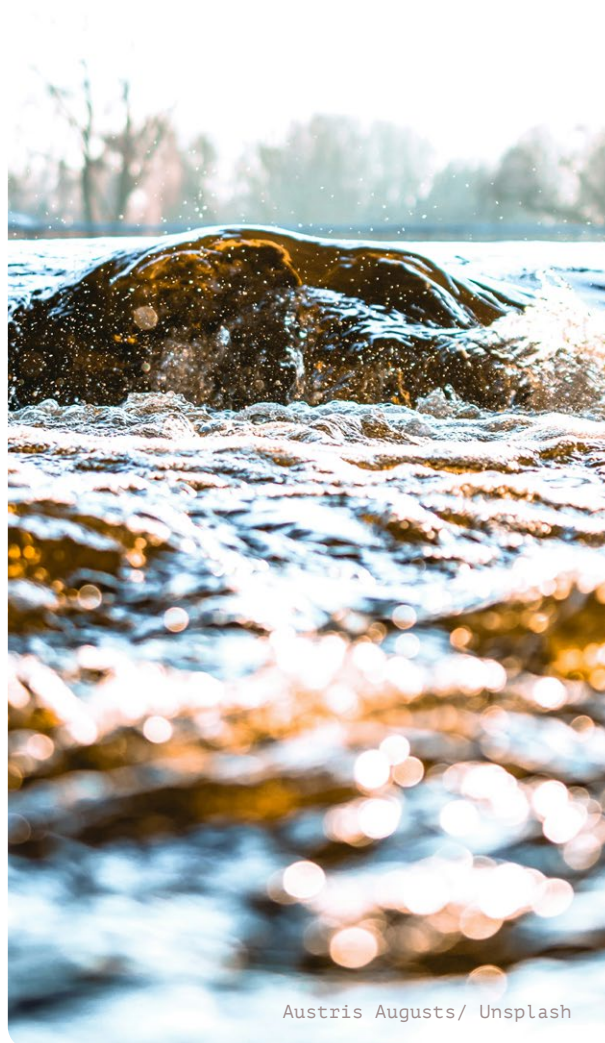
Vidare kan övrig information samlas in, såsom företagens adresser, enklare beskrivning om vad företaget bedriver för verksamhet med mera, om deras slutprodukt till stora delar konsumeras lokalt, eller om den huvudsakliga marknaden är utanför den satta geografiska gränsen.

Var kan denna information troligtvis samlas in?

Hållbarhetsrapporter, årsredovisningar och enklare internetsökningar.

Vid behov kan intervjuer med nyckelpersoner på berörda företag genomföras. Från dessa intervjuer kan även kontakt fås med andra sektorspecifika intressenter som kan bidra med användbar information.

Säkerhetsställ att datum för den data som samlas in korresponderar med den perioden som valts ut i [Steg 1: Sätta systemgränser.](#)



Steg 4: Samla in ytterligare underlag för valda sektorer

Resurskartläggningen innefattar en noggrann analys av materiella resurser som ingår i utvalda företag, därför krävs utöver den data som samlades in i Steg 3 mer detaljerade data. Beroende på om en bottom-up eller en top-down metodik används (alternativ ett respektive två), varierar detta steg i processen. Nedan beskrivs detaljerat vilka moment som ingår i respektive alternativ.

4.1 Alternativ 1: "Bottom-up" metoden

Denna metod, som används om sektorn domineras av ett fåtal stora företag, beskrivs genom att en hierarki av olika omfattningsnivåer inom ett geografiskt område skapas. Dessa nivåer är visualiserade i Figur 2.

- Nivå 4:** verksamhet/företag
- Nivå 3:** detaljgrupp (femsiffrig undersektor till SNI-koden)
 - exempelvis '10511 osttillverkning'
- Nivå 2:** sektor (med tillhörande SNI-koder)
 - exempelvis livsmedelsindustrin (SNI-kod: 1, 3, 10, 11, 12)
- Nivå 1:** geografiskt område

Kort förklarat innebär metoden att ett visst antal företag (vanligtvis en till tre) representerar en detaljgrupp. Därefter representerar ett visst antal detaljgrupper en sektor. Genom att aggregera de olika sektorernas resurser, kan användaren av denna metod få en förståelse på ungefärliga mängder resurser som används i regionen under en viss period. Metoden benämns "bottom-up" metoden eftersom data samlas in på lägsta nivå, och sedan aggregeras uppåt.

Figur 2. Visualisering av "bottom-up" metoden.

Geografiskt område															...
Sektor 1					Sektor 2					Sektor 3					...
Detaljgrupp 1.1			...		Detaljgrupp 2.1			...		Detaljgrupp 3.1			...		...
1	2	..	1	2	..	1	2	..	1	2	..	1	2	..	...



Datainsamling

I "Bottom-up" metoden antas ett urval företag vara representativa för hela sektorn. Från dessa företag används data kring deras procentuella materialfördelning av ingående fysiska resurser inom ett fåtal specifika SNI-detaljgrupper. Förslagsvis samlas data för ett till tre företag, beroende på område/sektor. Dessa företag är fördelaktigt bland de största utefter mängd insatsvaror, alltså värde av inköpta resurser (en mer specifik definition av begreppet insatsvaror tillhandahålls i Steg 5), eller omsättning inom sektorn.

Specifik information och data som behöver samlas in om dessa företag listas här.

- **Mängd råvaror och material som köps in under perioden (per företag)**

Identifiera och kvantifiera de råvaror och material som används av företaget för tillverkning av produkter. Fokus ligger på att fastställa specifika kvantiteter av primära resurstyper (metaller, mineraler, fossil/plast, biomassa/träbaserat material, och återvunnet) som används till den årliga produktionen.

Beakta vikt förluster genom förståelse för att det ofta krävs mer råmaterial än vad som slutligen utgör vikten av den färdiga produkten. Använd detta som en del av beräkningen för att uppskatta den totala mängden råvaror som behövs. Exempelvis behövs det ca två kg råolja för att producera ett kg polyeten och ca 10 kg mjölk för att producera ett kg ost.

- **Information kring kostnad för rå- och handelsvaror**

Information behövs avseende kostnaden för rå- och handelsvaror per viktenhet eller för hela basåret. Denna information ger en förståelse av hur mycket de ingående resurserna kostar. Genom att samla in denna information kan kostnaderna för insatsvaror kopplas ihop med mängden resurser som används. Detta bidrar till skapandet av nyckeln "spenderat SEK för insatsvaror per vikt ingående resurser för en årsproduktion". När ekonomisk information finns på specifik materialnivå behöver dessa summeras baserat på andel av olika material som ingår i produktionen.

Beakta kostnader som avser logistik, energi, personal, mm. Dessa behöver exkluderas från verksamhetens kostnader så att endast kostnader för rå- och handelsvaror inkluderas.

- **Mängder och andelar**

Verifiera i möjligaste mån att den bild som skapats av varje sektors resursanvändning stämmer överens med verkligheten. Vissa branscher har genomfört kartläggningar och tagit fram fördelningsnycklar för använda material, baserade på vikt, ekonomiskt värde eller miljöpåverkan som kan användas. I detta steg kan problem uppstå när sådana kartläggningar saknas, eller endast är insamlad på företagsnivå. Tillgängliga data även kan vara begränsade eller inte offentligt tillgängliga. Dessa utmaningar kräver fortsatt insamling och analys av data samt ökad transparens och informationsdelning från sektorer och företag.

Var kan denna information troligtvis samlas in?

- **Materialdatabaser:** Används för att hitta information om råmaterial och deras användning i olika produkter. Tex BASTA och Byggvarubedömningen
- **Företagen själva:** Direkt information om användningen av rå- och handelsvaror i deras tillverkningsprocesser. Ta del av årsredovisningar, hållbarhetsrapporter och miljörapporter.
- **Branschorganisationer:** Kan erbjuda branschspecifika data och standarder. Tex Skogsindustriernas miljödatas.
- **Livscykelanalyser:** Ger en översikt över råvaruanvändningen under hela produktens livscykel. Företag som tex Billerud lägger upp alla sina utförda LCA:er på hemsidan.
- **Miljöproduktdeklarationer (EPD:er):** Innehåller detaljerad information om miljöpåverkan, inklusive råvaruanvändning. Företag som tex Billerud lägger upp alla sina utförda LCA: er på hemsidan.

Säkerhetsställ att data samlas in för samma period som utvald period i [Steg 1: Sätta systemgränser](#).

Tips

1. Arbeta sektor för sektor.
2. Sammanställ de företag som kan vara representativa för en SNI-detaljgrupp inom en sektor, innan arbetet med nästa sektor påbörjas.
3. En person har huvudansvar för att samla in data från företag inom en sektor.

Det kan vara så att tillräckligt med data samlas in efter kontakt med ett eller två företag, och således behövs ej fler företag kontaktas. Om samma person ansvarar för denna datainsamling kan detta identifieras tidigt, och tid sparas.

Output (indikativa värden)

Mängd olika primära resurser som används till 1-årsproduktion av en representativ verksamhet i SNI-koder.

Exempelvis:

- biomassa: 15 Megaton [Mton]
- mineraler: 600 kiloton [kton]
- fossil/plast: 20 kton
- metaller: 0
- återvunnet: 0,5 Mton

Alternativt: total resursanvändning i kombination med en indikativ procentuell materialfördelning (Total resursanvändning: 16 Mton, varav 93 procent avser biomassa, 4 procent mineraler, osv)

Kostnad för insatsvaror som används till 1-årsproduktion inom verksamheten.

Exempelvis:

- Papper: 4 tkr /ton och avser 60 % av ingående resurser per viktenhet.
- Trä: 2 tkr/ton och avser 20 % av ingående resurser.
- Kemikalier: 6 tkr/ton och avser 2 % av ingående resurser.
- Asfalt: 9 tkr/ton och avser 18 % av ingående resurser. Detta skulle resultera i: $60 \% \cdot 4 + 20 \% \cdot 2 = 2,8$ tkr/ton biomassa och $2 \% \cdot 6 + 18 \% \cdot 9 = 1,74$ tkr/ton mineraler.

Alternativt: kostnad för ingående resurser till ett års produktion: 50 000 Mkr

Kostnad per vikt insatsvaror för ett års produktion i branschen. Exempelvis: $50\,000\text{ Mkr} / 16\text{ Mton} \approx 3\,000\text{ kr/ton}$

4.2 Alternativ 2: "Top-down" metoden

Använd detta alternativ när det är svårt att identifiera stora, för sektorn representativa, företag. Svårigheten kan bero på att vissa sektorer är väldigt splittrade och består av väldigt många små företag, eller att det inom sektorn identifieras flera företag som har helt olika arbetssätt och därmed resursanvändning. Metoden är också användbar när det råder brist på tillförlitliga data från de identifierade företagen.

Nivå 1: geografiskt område

Nivå 2: sektor (med tillhörande SNI-koder.

- Exempelvis livsmedelsindustrin (SNI-kod: 1, 3, 10, 11, 12)

Nivå 3: detaljgrupp (femsiffrig undersektor till SNI-koden).

- Exempelvis '10511 osttillverkning'

Nivå 4: verksamhet/företag

Top-down metoden bygger på att tillgängliga data på nationell nivå skalas ned till regional/kommunal nivå för att skapa en representativ bild av sektorns resursanvändning i det valda geografiska området. Vid skalningen används lämpliga parametrar, såsom sektorns omsättning, kostnader för sektorns sålda varor, befolkningstal, eller liknande. Vid brist på tillförlitliga data på nationell nivå kan skalning i stället göras på resultat från tidigare genomförd resurskartläggning i ett annat jämförbart geografiskt område.

Figur 3. Visualisering av "top-down" metoden.

Geografiskt område																	...
Sektor 1						Sektor 2						Sektor 3					...
Detaljgrupp 1.1			...			Detaljgrupp 2.1			...			Detaljgrupp 3.1			...		
1	2	..	1	2	..	1	2	..	1	2	..	1	2	..	1	2	..

Datainsamling

I top-down metoden antas att sektorns materialanvändning i procentuella andelar primära resurstyper (metaller, mineraler, fossil/plast, biomassa/träbaserat material, och återvunnet) är homogen över landet. Följande information behövs:

- **källor där sektorns resursanvändning/ koldioxidutsläpp/ materialanvändning har kartlagts.**

Samla in tillgänglig information som anses relevant för en uppskattning av procentuella materialandelar som används i sektorn på nationell nivå.

Då det blivit allt viktigare för företag, branschorganisationer och geografiska områden att rapportera sin klimatpåverkan, kan materialfördelningar och kvantifieringar i vissa fall redan ha genomförts i samband med utsläppsanalyser. I så fall kan redan insamlad information användas och omvandlas till information av intresse. Det är dock viktigt att beakta systemgränserna, alltså vad som ingår i tidigare studiers analys och vad som exkluderats.

- **enhetsomvandling av informationen till ett format som passar resurskartläggningen.**

Om informationen är insamlad som utsläppsdata behöver representativa omvandlingsnycklar (så kallade utsläppsfaktorer) identifieras för att möjliggöra översättningen av utsläppsdata till viktdata.

- **relevant information kring kostnad för rå- och handelsvaror.**

Samla in information om kostnaden för rå- och handelsvaror per viktenhet. Detta bidrar till förståelsen av hur mycket ingående material kostar. Genom att samla in denna information kan man koppla ihop kostnader för insatsvaror med mängden resurser som används nationellt.

Tips

1. **Avgör vilken detaljnivå som behövs.**

Vid behov av beräkningar specifika till företag inom det valda geografiska området rekommenderas att möjligheten att använda "bottom-up" metoden undersöks vidare. Även om resultatet från top-down metodiken avspeglar värdet av insatsvarorna i en specifik sektor går den inte in på företagens detaljnivåer.

2. **Arbeta sektor för sektor.**

Sammanställ information som kan vara relevant för en sektor, innan arbetet med nästa sektor påbörjas.

3. **Använd omvandlingsfaktorer och priser från etablerade källor, i den mån det är möjligt, och tänk på att dokumentera källorna väl.**

Det kan vara tidskrävande under arbetets gång att vara noggrann med valet av robusta källor och dokumentering men detta sparar tid från granskning/återanvändning/mm i framtiden.

Var kan denna information troligtvis samlas in?

- **Nationell statistik:** Här kan det finnas information om total resursanvändning eller om procentuell andel olika material som används till en sektors årlig produktion. På Statistiska Centralbyrån (SCB), kan statistik hämtas för olika sektorer.
- **Publikationer:** forskningsstudier/rapporter som ger indikation av vilka olika resurser som används i en sektor och till vilka andelar, eller vilka växthusgasutsläpp som orsakas av sektorns materialanvändning. Gör en sökning på nätet för att hitta relevanta publikationer. Ett exempel är en studie finansierad av forskningsprogrammet Mistra Carbon Exit (Karlsson m.fl. 2020) som handlar om byggsektorn.
- **Branschorganisationer:** Kan erbjuda branschspecifika data på nationell nivå, exempelvis Järnkontoret.
- **Klimatdatabaser:** Ger information relaterad till råvarornas koldioxidutsläpp per viktenhet, till exempel Boverkets Klimatdatabas. Detta används för omvandling av koldioxidutsläppsdata till viktenheter.

Säkerhetsställ att datum för den data som samlas in korresponderar med den perioden som valts ut i [Steg 1: Sätta systemgränser](#). För Top-Down-metoden är detta inte alltid möjligt och då behöver antaganden göras. Antingen anses data som representativ för året som valts ut i Steg 1 eller så används en nyckel för att årskorrigera värdena.

Output (indikativa värden)**Användning av utsläppsdata:**

Utsläpp från olika material som används till konstruktion av alla byggnader i Sverige under ett år.

Exempelvis: Totalt växthusgasutsläpp för sektorn i Sverige under ett år: 8 Mton CO₂e

- plast: 3 %
- betong: 32 %
- stål: 17 %

Omvandlat utsläpp till materialens vikt. Exempelvis:

- utsläppsfaktor för plast: 2,8 kg CO₂e/kg - > Använd plast under året: 86 kton

Framtagna priser per viktenhet för ingående material. Exempelvis: plast: 193 kr/kg

Användning av nationellt data över använda resurser per sektor:

Total mängd ingående resurser i en viss sektor. Exempelvis:

Total mängd ingående resurser för sektorn är

- plast: 5 %
- trä: 50 %
- stål: 20 %

Framtagna priser per viktenhet för ingående material. Exempelvis: plast 193 kr/Kg



Steg 5: Genomföra beräkningar / kvantifiera resurser

Detta steg kombinerar all insamlad information till representativa resultat för varje sektor i det geografiska området. Beräkningarnas olika moment kräver stor noggrannhet och hänsyn måste tas till alla inkluderade parametrars systemgränser. Beräkningarna görs sektorsvis och delas upp i flera moment. De två inledande momenten görs för de båda alternativen "bottom-up" och "top-down", medan de efterföljande momenten skiljer sig mellan alternativen.

5.1 Ta fram värdet (tkr) av insatsvaror för varje sektor och SNI-detaljgrupp för det analyserade geografiska området för fastställt basår

Insatsvarorna definieras som summan av inköpta råvaror, handelsvaror och 40 procent av Kostnad

Sålda Varor (KSV), se Ekvation 1. Dessa går att hitta i information som samlats in i Steg 3.1.

[Ekvation 1]	$\text{Insatsvaror}[\text{tkr}] = \text{Råvaror}[\text{tkr}] + \text{Handelsvaror}[\text{tkr}] + 0,40 \cdot \text{KSV}[\text{tkr}]$
--------------	---

I detta moment görs ett antagande att 40 procent av KSV översätts till kostnaden som företagen i regionen har under ett år för råvaror, material, och förädlade produkter. Därmed exkluderas de 60 procent av KSV som antas stå för personalkostnader, maskiner, overhead och andra kostnader som behövs för produktionen. Notera att inte alla företag rapporterar KSV, vilket är anledningen till att KSV summeras ihop med råvaror och handelsvaror.¹

Output (indikativa värden) Sektor: Elektronik – SNI 26 & 27

SNI - Detaljgrupp	Råvaror	Handelsvaror	Kost Sålda Varor	Insatsvaror Dalarna (tkr)
26110, Tillverkning av elektroniska komponenter	5 416	443	0	5 859
26120, Tillverkning av kretskort	16 760	0	0	16 760
26200, Tillverkning av datorer och kringutrustning	6 504	1	0	6 505
26300, Tillverkning av kommunikationsutrustning	61	752	0	813
26400, Tillverkning av hemelektronik	211 393	191 051	0	402 444
26510, Tillverkning av instrument och apparater för mätning, provning och navigering	52 289	5 640	0	57 929
26700, Tillverkning av optiska instrument och fotoutrustning	7 280	0	0	7 280
27110, Tillverkning av elmotorer, generatorer och transformatorer	5 159	0	12 812 595	5 130 197
27120, Tillverkning av eldistributions- och elkontrollapparater	11 813	0	0	11 813
27200, Batteri- och ackumulatortillverkning	0	0	0	0
27320, Tillverkning av andra elektroniska och elektriska ledningar och kablar	1 573 350	0	0	1 573 350
Totala insatsvaror inom SNI 26 & 27				7 212 950

¹ Antagandet att 40 procent av KSV skall inkluderas i insatsvaror gjordes efter en rimlighetskontroll i arbetsgruppen tillsammans med Dun & Bradstreet och baseras på att Indikatorn KSV i sin helhet inkluderar, insatsvaror, personalkostnader, hyror, avskrivningar, lager av produkter, maskintider, mm. Personalkostnader står för 10–15 procent av KSV, så det faktiska antaganden här är att kostnaden för produktion av slutprodukterna, insatsvaror och lönekostnader exkluderat, står för ca 45–50 procent av KSV.

5.2 Beräkna andelen insatsvaror i varje sektor som kommer från var och en av SNI-detaljgrupperna

[Ekvation 2]	Värdeandel för SNI-detaljgruppens insatsvaror av hela sektorn i regionen (%) = $(\text{Insatsvaror inom SNI-detaljgruppen}[\text{tkr}] / \text{Insatsvaror i hela sektorn}[\text{tkr}]) * 100$.
--------------	--

Output (indikativa värden)

Värdeandelen för SNI 27110 av hela elektronik-sektorn i Dalarna = $(5\,130\,197 / 7\,212\,950) * 100 = 71\%$.

Från moment tre och framåt skiljer sig beräkningarna åt mellan de båda alternativen. Först beskrivs beräkningsstegen i Alternativ 1 – ”bottom-up”, därefter följer beräkningarna för alternativ 2 – ”top-down”.

5.3 Alternativ 1: ”Bottom-up” metoden

5.3.1 Prioritera SNI-detaljgrupper att analysera och beräkna deras andel av insatsvaror i sektorn.

Sammanställ de SNI-detaljgrupper inom sektorn som har störst påverkan på sektorns totala mängd insatsvaror i regionen. Dessa bör tillsammans täcka minst 75 procent av insatsvarorna i hela sektorn.

[Ekvation 3]	Andel av insatsvarornas värde i hela sektorn från prioriterade detaljgrupper [%] = $\text{summan av insatsvarornas värdeandel för prioriterade detaljgrupper i sektorn}$
--------------	--

Output (indikativa värden)

Prioritering av SNI 27110 och SNI 27320 som tillsammans täcker $71\% + 22\% = 93\%$

5.3.2 Ta fram procentuella andelar av de primära resurstyperna för varje prioriterad detaljgrupp, baserat på de utvalda företagens data.

- Välj ett eller flera företag som är representativa för gällande SNI-detaljgrupp.
- Använd data som tagits fram för just denna/ dessa företag i Steg 4 och specifikt det resultat som tagits fram om mängd råvaror.
- Aggregera råvarorna över primära resurstyper och beräkna andelen.

[Ekvation 4]

Andel primär resurstyp x för SNI-detaljgrupp y i det geografiska området (%) = $(\text{mängd} \times [\text{ton}] / \text{summa mängd från alla ingående resurstyper} [\text{ton}]) * 100$

Output (indikativa värden)

Mängden olika material som används till en årsproduktion för ett representativt företag i den analyserade SNI-detaljgruppen är 15,6 Mton, varav:

- papper: 7 Mton
- trä: 8 Mton
- asfalt: 590 kton
- kemikalier: 10 ton
- plast: 20 kton

Biomassa: $7 + 8 = 15$ Mton, vilket resulterar i $15\,000 \text{ kton} / (15\,000 + 590 + 10 + 20) = 96\%$

Mineraler: $590 + 10 = 600$ kton, vilket resulterar i $600 / (15\,000 + 600 + 20) = 3,8\%$

Plast: $20 / (15\,000 + 600 + 20) = 0,2\%$

5.3.3 Ta fram resursmängder för varje prioriterad SNI-detaljgrupp i det geografiska området.

Använd det geografiska områdets värde av insatsvaror inom SNI-detaljgruppen från Ekvation 1 tillsammans med nyckeln kostnad per vikt ingående material i den specifika SNI-branschen.

[Ekvation 5]

Ingående resursmängd i SNI-detaljgruppen [kg] = $\text{Insatsvaror inom SNI-detaljgruppen} [\text{kr}] / \text{kostnad per vikt material i SNI-detaljgruppen} [\text{kr/kg}]$

Output (indikativa värden)

- kostnad per ton ingående material i SNI 27110: 35 tkr/ton (räknat fram i Steg 4)
- värde av insatsvaror i SNI 27110 i regionen: 5 130 197 tkr
- resursmängd i det geografiska området för SNI 27110: $5\,130\,197 \text{ tkr} / 35 \text{ tkr/ton} = 146\,577 \text{ ton}$
- samma process för SNI 27320 resulterar i 28 000 ton



5.3.4 Fördela resursmängderna i alla prioriterade SNI-detaljgrupper till primära resurstyper.

Använd företagets procentuella andelar från Ekvation 4:s output för att dela upp resursmängderna från Ekvation 5:s output i hela SNI-detaljgruppen. Gör samma process för alla prioriterade SNI-detaljgrupper.

[Ekvation 6]	Ingående metaller (eller annan primär resurstyp) i SNI-detaljgruppen [kg] = resursmängd i det geografiska området inom SNI-detaljgruppen [kg] * procentuell andel metaller ifrån det representativa företaget [%] (output från Ekvation 4)
--------------	---

Output (indikativa värden)

- resursmängd i det geografiska området för SNI 27110: 146 577 ton
- procentuella andelar i representativt företag för SNI 27110: 90 % metaller, 4 % biomassa, 6 % fossil
- mängd primära resurstyper i det geografiska området för SNI 27110: Metaller: 90 % * 146 577 = 131 919, biomassa: 4 % * 146 577 = 5 863, fossil: 6 % * 146 577 = 8 795 ton

5.3.5 Beräkna resterande del av sektorns resursmängder (från icke-prioriterade SNI-detaljgrupper).

- Beräkna resterande insatsvärde som inte täcks av de största prioriterade SNI-detaljgrupperna.
- Översatt detta kvarvarande värde till total resursmängd genom att använda ett genomsnittligt pris per vikt utifrån de prioriterade SNI-detaljgrupperna.
- Fördela denna resursmängd till primära resurstyper enligt genomsnittliga materialfördelningar från samtliga prioriterade

[Ekvation 7]	Resursmängd i icke prioriterade SNI-detaljgrupper [kg] = (andel insatsvärden som inte täcks av prioriterade SNI-detaljgrupper [%] * totala insatsvärdet i sektorn (kr)) / genomsnittligt pris per vikt [kr/kg]
--------------	---

Output (indikativa värden)

Insatsvärde i det geografiska området för icke prioriterade SNI-detaljgrupper: 100 % – 93 % (output från Ekvation 3) multiplicerat med totalt insatsvärde i sektorn (output från Ekvation 1): 7 % * 7 212 950 = 504 907 tkr.

Genomsnittlig kostnad per ton ingående material i de prioriterade SNI-detaljgrupperna: genomsnittligt av 35 tkr/ton för prioriterad SNI - detaljgrupp 1 och 20 tkr/ton för prioriterad SNI-detaljgrupp 2 (räknat fram i Steg 4) = 27,5 tkr/ton.

Resursmängd i det geografiska området: 504 907 / 27,5 = 18 360 ton.

Genomsnittliga procentuella andelar primära resurstyper: 80 % metaller, 8 % biomassa, 12 % fossil.

Mängd primära resurstyper i det geografiska området för kvarvarande SNI-detaljgrupper: Metaller: 80 % * 18 360 = 14 688, biomassa: 8 % * 18 360 = 1 469, fossil: 12 % * 18 360 = 2 203 ton.

5.3.6 Summera total resursmängd och materialfördelning för hela sektorn.

- Summera mängderna per materialkategori från alla prioriterade SNI-detaljgrupper.
- Lägg till de beräknade mängderna från resterande delen av sektorn (output från Ekvation 7).
- Ta fram resultat på total resursmängd per primär resurstyp för hela sektorn i det geografiska området.

5.4 Alternativ 2: "Top-down" metoden

5.4.1 Beräkna kostnadsandel för varje insatsvara/materialtyp på nationell nivå.

- Multiplicera mängden olika material på nationell nivå med prisuppgifter per vikt-enhet (båda framtagna i steg 4).
- Summera ihop resulterat pris från alla materialtyper till en total kostnad för ingående material.
- Beräkna varje materialtyps andel av den totala kostnaden för ingående material.

[Ekvation 8]	Primära resurstypen x's andel av den totala kostnaden [%] = (mängd x [kg] * pris på x [kr/kg] / total kostnad för ingående material [SEK]) * 100
--------------	--

Output (indikativa värden)

- mängd plast i sektorn nationellt: 86 kton
- prisuppgift per vikt-enhet plast: 193 SEK/kg
- pris för all plast i sektorn nationellt = 86 kton * 193 SEK/kg = 16,6 Miljarder kr
- motsvarande beräkningar för resterande materialtyper
 - biomassa 97 Miljarder kr
 - metall 42 Miljarder kr
 - mineraler 44,4 Miljarder kr
- total kostnad för alla materialtyper (plast, biomassa, metall, mineraler) = 200 Miljarder kr

Resultat:

- andel plast: 16 598 / 200 000 = 8 % av alla materialkostnader i sektorn
- metall: X %-
- ...

5.4.2 Ta fram värdet av insatsvaror för respektive materialtyp i det geografiska området

- Om den beräknade totala kostnaden för alla materialtyper inte stämmer överens med det totala värdet av insatsvaror i sektorn (insamlat i steg 3.1): ta fram den procentuella andelen insatsvaror som reflekteras av det beräknade totala priset. Avvikelser kan bero på olika tidsperspektiv, eller på grund av begränsad omfattning i nationella studier. Även om den totala mängden ingående material inte stämmer med nationella beräkningar, kan de procentuella andelarna ingående material antas stämma.
- Använd det totala värdet av insatsvaror i sektorn (eller det utifrån andelar justerade värdet som tagits fram ovan) i det geografiska området (insamlade data i steg 3.1) och multiplicera det med den nationella andelen av den totala kostnaden i sektorn (framtagen i output från Ekvation 8) för att för det geografiska området få fram kostnad per material och sektor.

[Ekvation 9]	Resurstypen x's kostnad i sektorn i det geografiska området [kr] = Summa av alla materialtypers total pris [kr] i det analyserade geografiska området * resurstypens andel av den totala kostnaden i sektorn nationellt [%]
--------------	---

Output (indikativa värden)

- Om "beräknat total pris för ingående material" är 200 Miljarder kr och värdet av insatsvaror i sektorn nationellt (som framgår av steg 3.1) är 300 Miljarder kr, ta fram procentuell andel 200 000/300 000 = 67 %. Annars använd 100%.
- Total värde av insatsvaror i sektorn i det geografiska området: 3 Miljarder kr.
- Summa av alla materialtypers total pris i sektorn i det analyserade geografiska området = 67 % * 3 = 2 Miljarder kr.
- Plast: 8 % av alla materialkostnader i sektorn (se beräkning #3a)

Resultat:

- Plast: 8 % * 2 Miljarder kr = 161 MSEK
- Metall: X % * 2 Miljarder kr = XX MSEK
- ...

5.4.3 Omvandla prisuppgifter för sektorn i det geografiska området till resursmängder.

Använd värdet av insatsvaror från Ekvation 9:s output och dela det med prisuppgifter per vikt-enhet olika material (från Steg 4).

Summera total resursmängd och materialfördelning för hela sektorn

- Summera mängderna per materialkategori.
- Ta fram resultat på total resursmängd per primär resurstyp för hela sektorn i det geografiska området.

[Ekvation 10]	$\text{Mängd resurstyp } x \text{ i sektorn i det geografiska området [kg]} = \frac{\text{Resurstypen } x\text{'s kostnad i sektorn i det geografiska området [kr]} / \text{Pris på } X \text{ [kr/kg]}}{1}$
---------------	--

Output (indikativa värden)

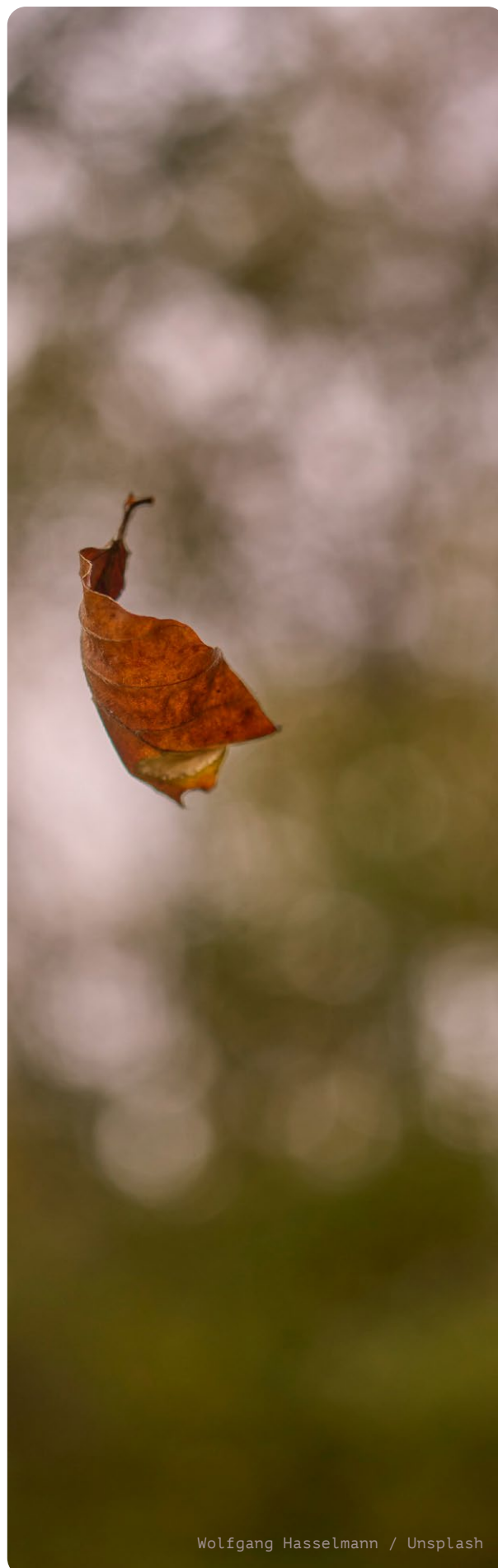
- Kostnad för all plast i sektorn i det geografiska området: 161 MSEK.
- Prisuppgift per vikt-enhet plast: 193 SEK/kg.

Resultat:

- plast: $161 \text{ MSEK} / 193 \text{ SEK/kg} = 834 \text{ ton}$
- metall: ...
- ...

5.4.4 Summera total resursmängd och materialfördelning för hela sektorn.

- Summera mängderna per materialkategori.
- Ta fram resultat på total resursmängd per primär resurstyp för hela sektorn i det geografiska området.



Steg 6: Visualisera resultatet

6.1 Tydlig visualisering av resultat i diagram och/eller tabeller

Hur resultatet visualiseras är fritt. Inspiration kan till exempel hämtas från denna rapport, Mars m.fl. (2024), eller från Circular Economy Foundations rapport (Circularity Gap Report Sweden, 2022).

6.2 Reflektioner och tolkningar

Som sista steg av en övergripande resurskartläggning behöver en analys av resultatet genomföras.

Var kan denna information troligtvis samlas in?

Hållbarhetsrapporter, årsredovisningar och enklare internetsökningar.

Vid behov kan intervjuer med nyckelpersoner på berörda företag genomföras. Från dessa intervjuer kan även kontakt fås med andra sektorspecifika intressenter som kan bidra med användbar information.

Säkerhetsställ att datum för den data som samlas in korresponderar med den perioden som valts ut i [Steg 1: Sätta systemgränser.](#)

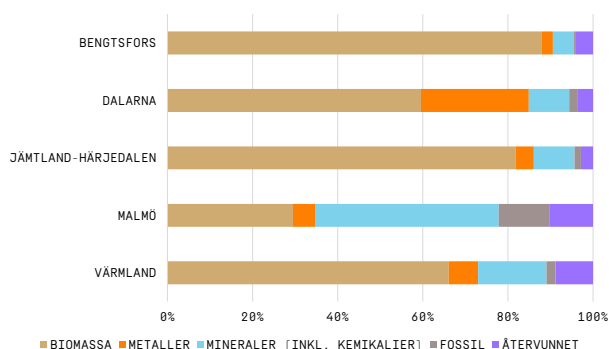


Nancy Hughes / Unsplash

Resultat

I detta kapitel redovisas först resultat av en jämförelse av resursanvändningen mellan de kommuner och regioner som har deltagit i projektet. Jämförelserna skall förstås som illustrativa utan inbördes hierarkier. Längre fram i kapitlet redovisas resursanvändningen för varje enskild deltagande region och kommun. Steg sex i den utvecklade metoden är att visualisera resultatet och i detta kapitel beskrivs vår vision av hur detta kan göras.

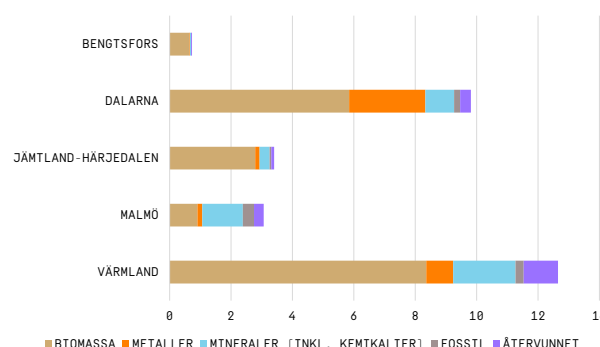
Volymerna av använda resurser är väldigt olika för de deltagande regionerna och kommunerna på grund av deras olika storlek. Men som syns i Figur 4, trots att biomassa står för en stor andel av använda resurser, är de fem deltagande regionerna och kommunerna långt ifrån homogena avseende resursanvändning. I Jämtland/Härjedalen och Bengtsfors dominerar biomassa, men i Malmö används relativt lite biomassa. I stället används relativt mycket mineraler. Figuren visar även att andelen återvunnet material som används är större i Malmö och i Värmland jämfört med de övriga regionerna och kommunerna. Dalarna sticker ut från de andra områdena med en relativt hög andel metallanvändning, och Malmö visar sig ha en relativt hög andel ingående fossila resurser.



Figur 4: Den procentuella fördelningen av använda resurser uppdelat per resurskategori för de analyserade regionerna och kommunerna.

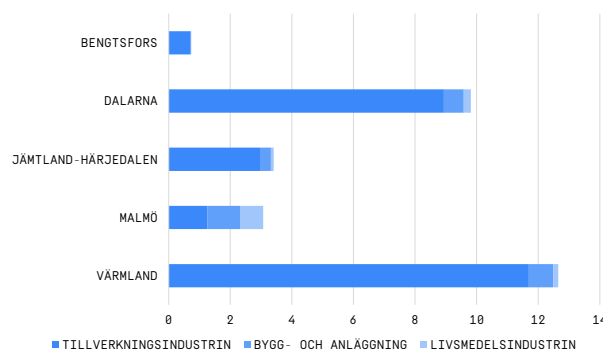
Figur 5 visar använda resurser i deltagande regioner och kommuner i Mton uppdelat på de fem analyserade primära resurstyperna. Figuren indikerar att Värmland och Dalarna är de regioner i analysen som har störst mängd ingående resurser,

men figuren visar också att Malmö kommun, som totalt sett har en lägre mängd ingående resurser, ändå använder mineraler i paritet med de stora regionerna. Från figuren framgår också att Malmö och Bengtsfors använder ungefär lika mycket biomassa, trots att Malmö har en större total resursanvändning.



Figur 5: Resursanvändningen i Mton för de analyserade regionerna och kommunerna uppdelat på fem resurstyper.

I Figur 6, som visar mängden ingående resurser per sektor och region/kommun, syns att tillverkningsindustrin svarar för de viktiga största mängderna ingående resurser för de flesta regioner och kommuner. Undantaget är Malmö kommun där bygg- och anläggningsindustrin är relativt sett större än hos de övriga kommunerna. Figuren visar också att Malmö har en relativt sett stor andel ingående resurser kopplade till livsmedelsindustrin.



Figur 6: Resursanvändningen i Mton för de analyserade regionerna och kommunerna uppdelat på tre industrisektorer.

Bengtsfors

Kommunen är strategiskt belägen i tillväxtzonen mellan Göteborg och Oslo och är en del av ett regionalt kompetenskluster med fokus på hållbar och cirkulär produktion. Bengtsfors har cirka 9 100 invånare på en yta av 890 km², vilket motsvarar en befolkningstäthet på 11 invånare per kvadratkilometer. Brutto national produkt (BNP) per invånare var 2023 ca 70 procent av rikssnittet. Den mångsidiga arbetsmarknaden och det aktiva näringslivet domineras av små och medelstora företag. Totalt finns cirka 1 300 registrerade företag, med tyngdpunkter inom tillverkningsindustri, hantverk, handel och tjänstesektor.

Kommunen har goda tillgångar till naturresurser. Skogsmark utgör 84,5 procent av ytan, vilket överstiger rikssnittet på 68 procent. Det omfattande virkesförrådet och en lång tradition av skogsbruk skapar goda förutsättningar för fortsatt utveckling inom bioekonomin. Här finns även 399 sjöar, vilket bidrar till möjligheter för friluftsliv, rekreation och naturturism.

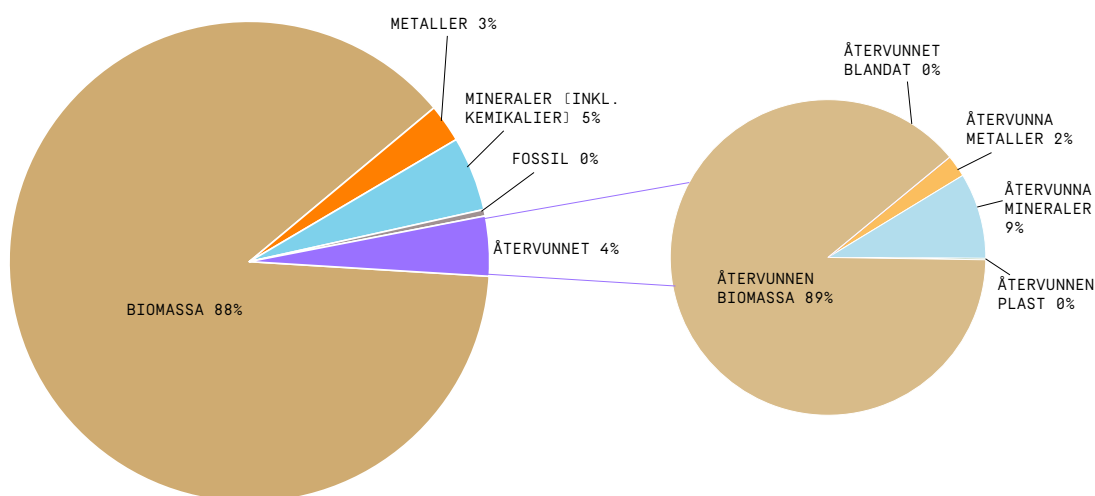
Varje enskilt företag utgör en viktig del av den lokala ekonomin, och betydelsen av små och medelstora företag kan illustreras genom en jämförelse med Göteborg. Relationen mellan invånarantalet i Göteborg (609 000) och Bengtsfors (9 100) ger en faktor på cirka 67. Ett företag med 10 anställda i Bengtsfors, motsvarar alltså den strategiska

betydelsen av ett företag med 670 anställda i Göteborg. Med denna jämförelse motsvarar etableringen av papperspåse tillverkaren Norbag med 60 anställda i Bengtsfors, en etablering på drygt 4 000 personer i Göteborg. Genom att ta tillvara lokala resurser och samverka med näringsliv och andra aktörer skapas förutsättningar för en långsiktigt hållbar tillväxt i kommunen. Ett bra exempel på hur samarbete kan användas för att stärka näringslivets omställningsförmåga och regionala konkurrenskraft är näringslivssatsningen RiK Symbios Bengtsfors. Satsningen består av över 90 företag som samverkar för att utveckla industriell symbios och cirkulära affärsmodeller på såväl kommunal som regional nivå.

För att möta framtida utmaningar arbetar kommunen strategiskt med att skapa attraktiva boendemiljöer, stärka lokala arbetsmöjligheter och verka för att behålla samt

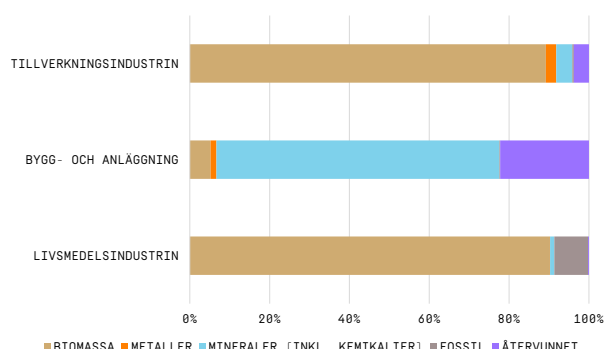
Detaljerad resultatredovisning

Som nämndes i den inledande texten om Bengtsfors är kommunen rik på naturresurser och detta avspeglas även i vilka resurser som industrierna i kommunen använder. Som framgår av Figur 7 representerar biomassa 88 procent av de ingående resurserna, följt av mineraler med åtta procent, och metaller med tre procent. Analysen visar att fyra procent av insatsvarorna är återvunna och här är det främst återvunnen biomassa, följt av återvunna mineraler.



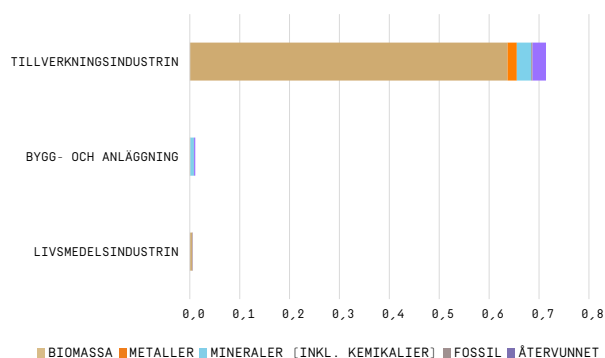
Figur 7: Fördelning av ingående resurser i Bengtsfors kommun. Den större cirkeln symboliserar den procentuella fördelningen av den industriella resursanvändningen uppdelat i de fyra primära resurskategorierna biomassa, metaller, mineraler, och fossilt, samt kategorin återvunnet. Stapeln representerar fördelningen av kategorin återvunnet uppdelat i de fyra primärkategorierna samt kategorin blandat.

Fördelningen av insatsvaror över de tre analyserade produktionssektorerna: tillverkningsindustrin, bygg- och anläggningsindustrin, samt livsmedelsindustrin, redovisas i Figur 8. Här framgår att medan tillverkningsindustrin och livsmedelsindustrin båda har stor andel använd biomassa har bygg- och anläggning en stor andel mineraler. Figuren visar också att andelen återvunnet material är störst i bygg- och anläggningssektorn, medan andelen återvunnet material av naturliga skäl är låg i livsmedelsindustrin där bara visst förpacknings- och emballage material går att tillverka av återvunna material.



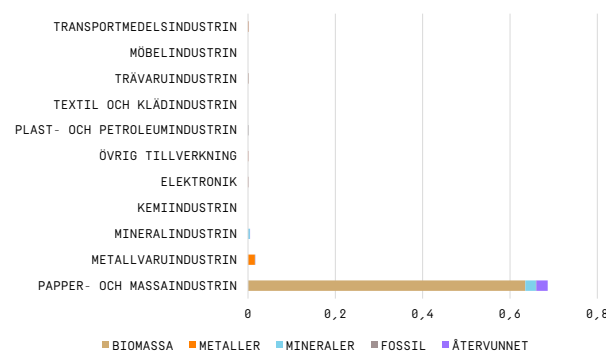
Figur 8: Andelarna av de tre sektorernas användning uppdelat på de fyra resurskategorierna samt på kategorin återvunnet i Bengtsfors kommun.

Av Figur 9 framgår det att Bengtsfors tillverkningsindustri står för den största vikten av insatsvaror, samt att den absoluta merparten av insatsvaror är biomassa. Totalt mängd insatsvaror i Bengtsfors summeras till drygt 700 000 ton.



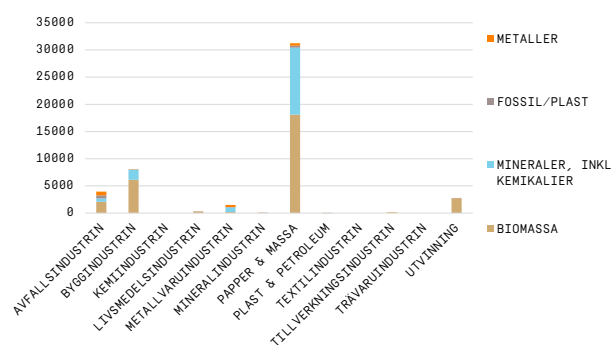
Figur 9: De tre industrisektorernas resursanvändning i Mton i Bengtsfors kommun uppdelat på de fyra primära resurstyperna biomassa, metaller, mineraler, fossil, och kategorin återvunnet.

Eftersom tillverkningsindustrin inkluderar en mängd olika huvudgrupper särredovisas dessa i Figur 10 i syfte att presentera en tydligare bild av sektorns resursanvändning. Här framgår det att papper & massaindustrin viktligt står för nästan hela mängden insatsvaror i Bengtsfors tillverkningsindustri, samt att merparten av massaindustrins ingående resurser är biomassa.



Figur 10: Resursanvändning i Mton i tillverkningsindustrins olika huvudgrupper i Bengtsfors kommun uppdelat på de fyra resurstyperna samt kategorin återvunnet.

Slutligen visas i Figur 11 att Uppkommet avfall i Bengtsfors domineras av papper & massa industri med 30 000 ton följt av byggindustrin på knappt 10 000 ton. Papper & massaindustrin har en relativt stor andel mineral och kemikalieavfall, medan bygg- och utvinningsindustrierna domineras av biomassa.



Figur 11: Uppkommet avfall per sektor år 2022 i kton för Bengtsfors kommun (data: Avfall Sverige).

Dalarna

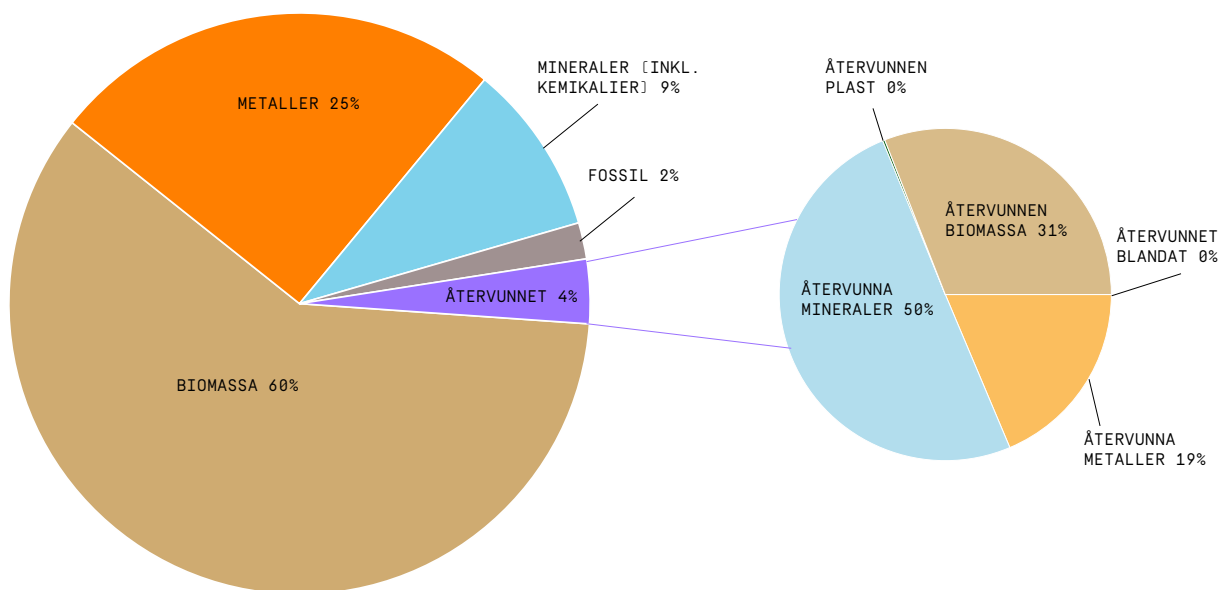
Den skogsrika regionen har cirka 286 000 invånare och omkring 80 procent av landskapets yta är täckt av skog. Åkermark utgör endast ungefär fyra procent av ytan och är koncentrerad till de lägre områdena längs Dalälven. Regionen har en lång industriell historia, särskilt inom gruvnäringen, med Falu koppargruva som ett välkänt exempel. I dag återfinns de största arbetsgivarna inom gruvidrift, stentäkter, tillverkningsindustri, skogsbruk, och offentlig sektor. BNP per invånare uppgick 2023 till cirka 80 procent av rikssnittet.

En tongivande gruvverksamhet i Dalarna är Garpenberggruvan i Hedemora kommun. Detta är Sveriges äldsta nu aktiva gruva, med verksamhet dokumenterad sedan 375 f.Kr. I dag drivs gruvan av Boliden och är en av Europas mest tekniskt avancerade underjordsgruvor. Gruvan bryter komplexmalm som innehåller zink, bly, silver, koppar och guld på över 1 500 meters djup. Dess verksamhet är starkt automatiserad, med fjärrstyrda maskiner, digital övervakning och en pågående elektrifiering. Med cirka 500 anställda är Garpenberg en central aktör i svensk gruvindustri och ett exempel på modern och effektiv gruvidrift.

I Dalarnas regionala utvecklingsarbete är cirkulär ekonomi ett prioriterat område. Insatserna fokuserar dels på att stödja små och medelstora företag till att öka återbruket, dels till att främja ett livscykelperspektiv inom offentlig upphandling. Genom innovationsstöd och samverkan mellan företag, offentliga aktörer och forskningsmiljöer stärker regionen förutsättningarna för en miljömässigt och ekonomiskt hållbar utveckling. Ett exempel på detta är arbetet inom bioekonomi där fokus ligger på att vidareförädla skogsråvaror till biokompositer och bioplaster. Samarbeten mellan skogsindustrin och teknikföretag har på så vis bidragit till att utveckla nya värdekedjor och därmed stärkt regionens innovationsförmåga.

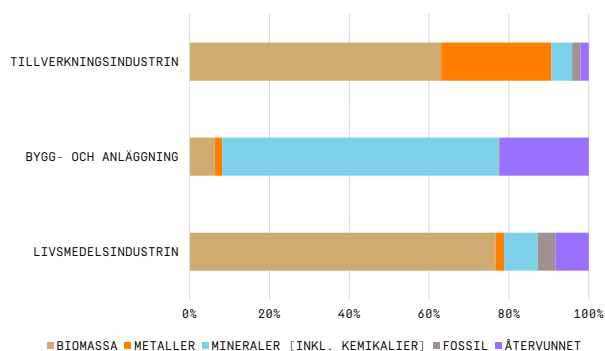
Detaljerad resultatredovisning

Dalarnas stora skogsareal återspeglas i regionens resursanvändning. Figur 12 visar att 60 procent av regionens använda resurser är biomassa, följt av metaller på 25 procent och mineraler och kemikalier på nio procent. Fyra procent av Dalarnas använda resurser är återvunna, och av de återvunna resurserna dominerar mineraler med 50 procent följt av biomassa med 31 procent och återvunna metaller med 19 procent.



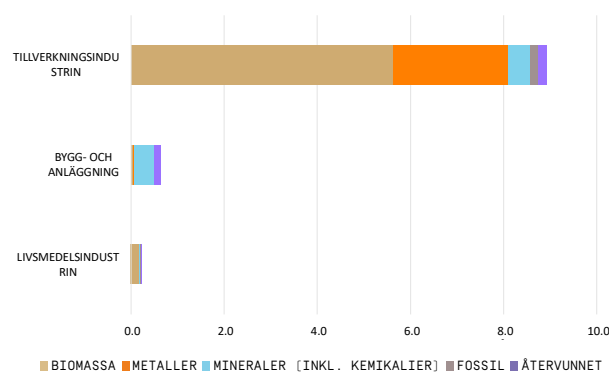
Figur 12: Fördelning av använda resurser i Dalarna. Den större cirkeln symboliserar den procentuella fördelningen av den industriella resursanvändningen uppdelat i de fyra primära resurskategorierna biomassa, metaller, mineraler, och fossilt, samt kategorin återvunnet. Stapeln representerar fördelningen av kategorin återvunnet.

Av Figur 13, som visar andelen av de olika resurstyperna per sektor, framgår det att livsmedelsindustrin och tillverkningsindustrin domineras av biomassa, och att tillverkningsindustrin även har ett relativt stort inslag av metaller. Bygg- och anläggningsindustrin domineras av mineraler, och detta är också den sektor som har störst andel återvunna material.



Figur 13: Andelarna av de tre sektorernas användning uppdelat på de fyra resurskategorierna samt på kategorin återvunnet i region Dalarna.

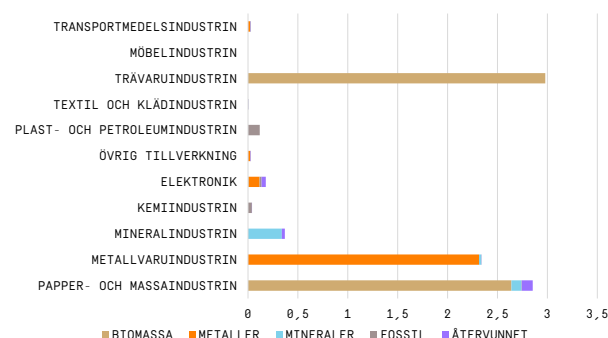
Av Figur 14, som visar totala mängderna resurser uppdelat på kategori och sektor, framgår det att i Dalarna är tillverkningsindustrin den största resursanvändaren, och sektorns ingående resurser består till största delen av biomassa och metaller.



Figur 14: De tre industrisektorernas resursanvändning i Mton i region Dalarna uppdelat på de fyra primära resurstyperna biomassa, metaller, mineraler, fossil, och kategorin återvunnet.

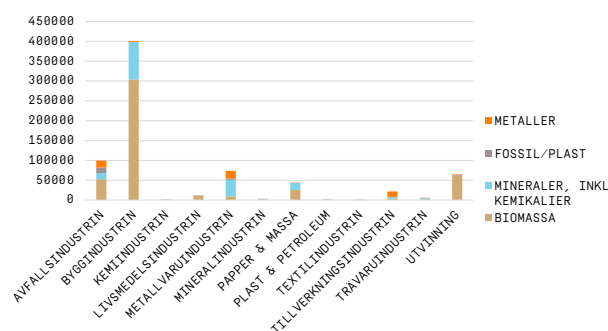
När de ingående industrierna till Dalarnas tillverkningsindustri särredovisas som i Figur 15 framgår det att trävaruindustrin står för nästan tre av tillverkningsindustrins nio Mton använda resurser, medan papper - och massaindustrin och

metallvaruindustrin båda ligger mellan två och tre Mton. De tre tongivande industrierna använder till största delen den resurskategori som speglas i sektorns namn, biomassa för pappers - och massaindustrin och trävaruindustrin och metall som huvudsaklig insatsvara för metallvaruindustrin. Pappers- & massaindustrin är den industri med störst andel återvunnet material.



Figur 15: Resursanvändning i Mton i tillverkningsindustrins olika huvudgrupper i region Dalarna uppdelat på de fyra resurstyperna samt kategorin återvunnet.

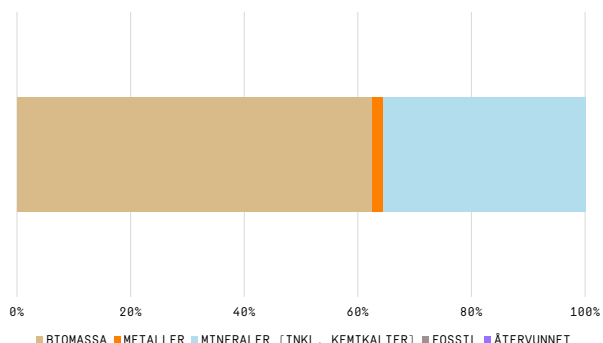
Dalarnas uppkomna avfall, som visas i Figur 16, domineras av Byggindustrin med en uppdelning på ungefär 300 000 ton biomassa och 100 000 ton mineraler & kemikalier. Avfalls-, Pappers & massa-, samt utvinningsindustrierna alstrar till stor del biomassa, medan metallvaruindustrin alstrar såväl metaller som mineraler & kemikalier.



Figur 16: Uppkommet avfall per sektor år 2022 i ton för region Dalarna (data: Avfall Sverige).

Utvinning

Totalt ligger mängden utvunna resurser i Dalarna region på 9,4 Mton. Som Figur 17 visar domineras de primära resurstyperna av biomassa med drygt 60 procent, följt av mineraler med knappt 40 procent.



Figur 17: Procentuell uppdelning av primära resurstyper i Dalarnas utvinning.



Jämtland-Härjedalen

Regionen är glest befolkad med cirka 133 000 invånare. Landskapet domineras av fjäll, skog och vatten. Skogsmark täcker omkring 64 procent av ytan medan åkermark utgör cirka en procent. Regionen har tillgång till mineralresurser och en historik av gruvverksamhet. Det finns även stentäkter i området, vars produkter främst används inom bygg- och anläggningssektorn. BNP per capita uppgick 2023 till 464 000 kronor, vilket är ungefär 20 procent lägre än rikssnittet på 583 000 kronor per capita.

För närvarande finns inga gruvor i drift, men intresset för utvinning av kritiska metaller i området är betydande. I regionen pågår därför flera prospekteringsprojekt med fokus på metaller som vanadin och guld, men även uran. Det största projektet är lokaliserat till Oviken, där bolag undersöker vanadin- och uranfyndigheter i alunskiffer. Även vid Storkullen pågår prospektering i samarbete med internationella aktörer eftersom guldfynd har gjorts i området.

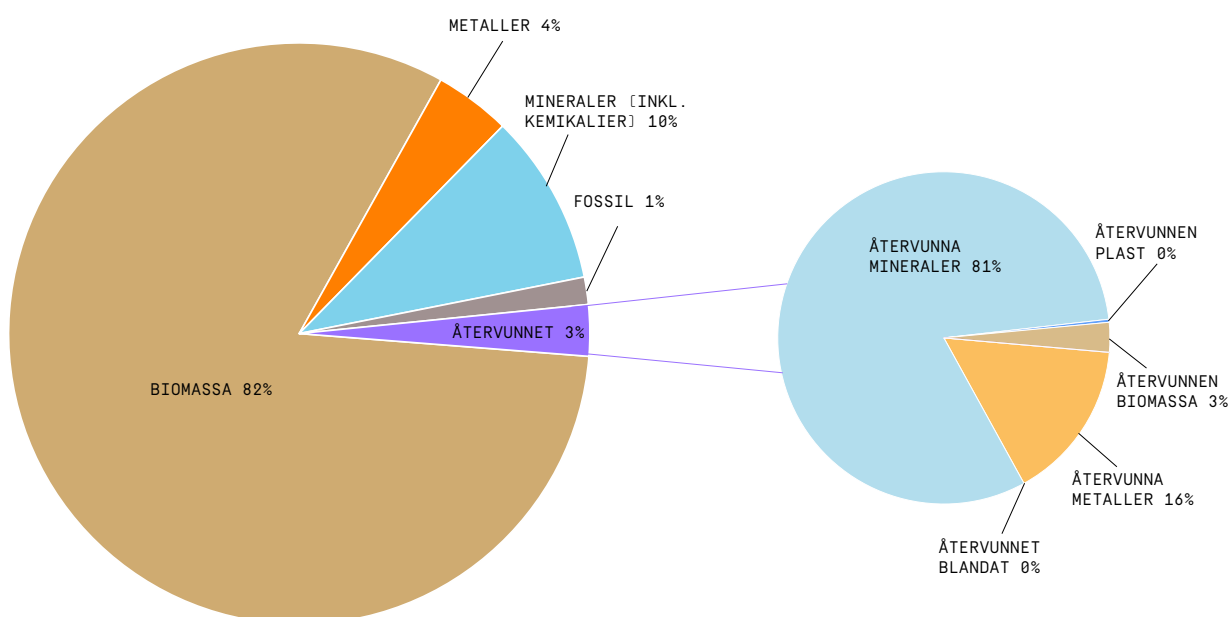
Regionens tillväxtstrategi betonar ett långsiktigt nyttjande av naturresurser med låg klimat- och miljöpåverkan i syfte att stärka både den ekolo-

giska och ekonomiska hållbarheten i regionen. Bioekonomi betraktas här som en central möjlighet, och arbetet fokuserar särskilt på vidareförädling av skogsråvaror, förnybara energikällor, och bio-bränslen. Ett flertal lokala initiativ, särskilt i mindre orter, syftar till att utveckla nya biobaserade produkter med ökad sysselsättning och minskad klimatpåverkan som följd.

Det regionala hållbarhetsarbetet präglas av cirkulär ekonomi, med satsningar på, återbruk, klimatsmart byggande, lokal livsmedelsproduktion, och hållbar turism. Här pågår även flera projekt inriktade på resurseffektivitet och utveckling av lokala kretslopp bland annat nya återvinningstekniker för restmaterial från jord- och skogsbruk.

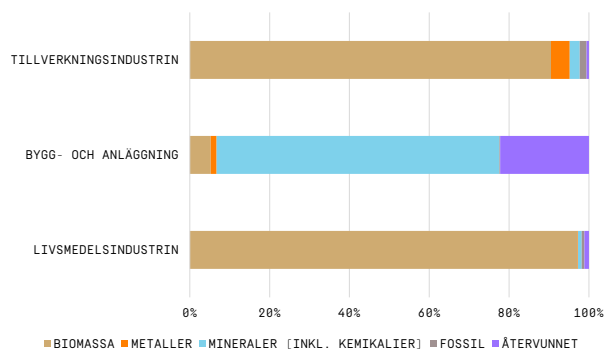
Detaljerad resultatredovisning

Eftersom regionen har mycket skog, återspeglas detta också i regionens resursanvändning. Figur 18 indikerar att hela 82 procent av använda resurser är Biomassa, följt av mineraler och kemikalier på 10 procent och metaller med fyra procent. Tre procent av regionens använda resurser är återvunna, och av de återvunna resurserna dominerar mineraler med 81 procent, medan 16 procent av det återvunna är metaller.



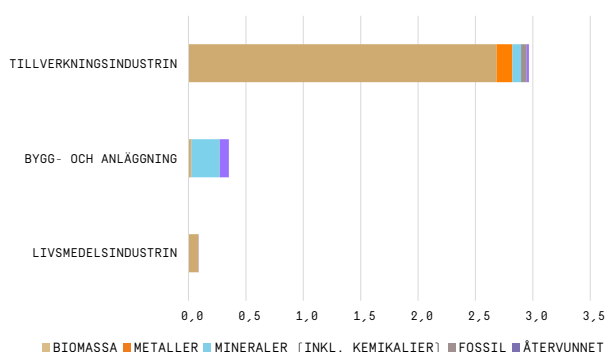
Figur 18: Fördelningen av använda resurser i Jämtland-Härjedalen. Den större cirkeln symboliserar den procentuella fördelningen av den industriella resursanvändningen uppdelat i de fyra primära resurskategorierna biomassa, metaller, mineraler, och fossilt, samt kategorin återvunnet. Stapeln representerar fördelningen av kategorin återvunnet uppdelat i de fyra primärkategorierna samt kategorin blandat.

Figur 19 visar de tre industrisektorernas andelar av ingående resurser. Av figuren framgår att tillverkningsindustrin och livsmedelsindustrin domineras av biomassa, medan bygg och anläggningsindustrin domineras av mineraler. Bygg- och anläggningsindustrin är den sektor med störst andel återvunnet, strax över 20 procent.



Figur 19: Andelarna av de tre sektorernas användning uppdelat på de fyra resurskategorierna samt på kategorin återvunnet i region Jämtland - Härjedalen.

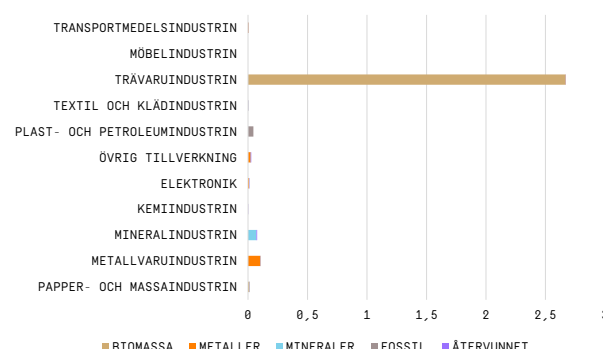
Av Figur 20, som visar totala mängden använda resurser, framgår det att tillverkningsindustrin är den största resursanvändaren i Jämtland – Härjedalen (drygt 2,5 Mton biomassa). Det framgår också att huvuddelen av regionens använda mineraler används i bygg- och anläggningssektorn.



Figur 20: De tre industrisektorernas resursanvändning i Mton i region Jämtland - Härjedalen uppdelat på de fyra primära resurstyperna biomassa, metaller, mineraler, fossil, och kategorin återvunnet.

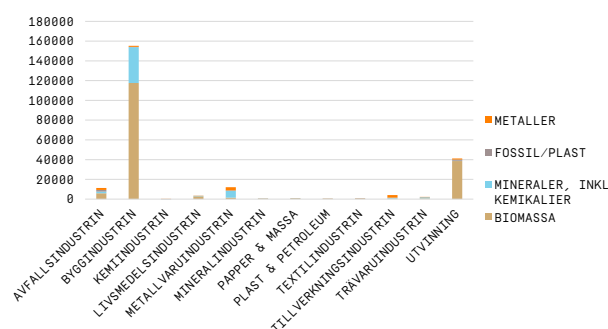
Eftersom tillverkningsindustrin är en relativt heterogen sektor är det värt att dela upp analysen i huvudgrupper. Figur 21 visar att trävaruindustrin är den totalt dominerande delen av tillverkningsindustrin i Jämtland – Härjedalen.

Näst största resursanvändaren, metallvaruindustrin, använder knappt 0,2 Mton.



Figur 21: Resursanvändning i Mton i tillverkningsindustrins olika huvudgrupper i region Jämtland - Härjedalen uppdelat på de fyra resurstyperna samt kategorin återvunnet.

Analyseras regionens uppkomna avfall framgår det att byggindustrin orsakar mest avfall med drygt 150 000 ton att jämföras med den näst största avfallsproducenten utvinningsindustrin som orsakar ca 40 000 ton (Figur 22). Byggindustrins avfall domineras av biomassa, men de orsakar också ca 30 000 ton mineralavfall.



Figur 22: Uppkommet avfall per sektor år 2022 i ton för region Jämtland - Härjedalen (data: Avfall Sverige).

Utvinning

Region Jämtland-Härjedalens utvinning består endast av biomassa med en total mängd utvunna resurser på 5,5 Mton.

Malmö

Malmö har med sin geografiska närhet till både kontinentala nätverk och Sveriges huvudstads-region en central roll som tillväxtmotor i Öresunds-regionen. Befolkning har ökat kraftigt under de senaste decennierna och nästan hälften av befolkningen är under 35 år. Invånarna kommer från över 170 länder och talar cirka 150 olika språk. Den internationellt präglade kommunen har trots utmaningar relaterade till segregation en sysselsättningsgrad på drygt 75 procent, vilket är något högre än rikssnittet på ungefär 70 procent. Kommunens BNP per capita var 2023 ungefär 687 000 vilket var 18 procent högre än rikssnittet.

Kommunens tillgång till naturresurser är begränsad, vilket har bidragit till att Malmö i stället utvecklat en stark profil inom hållbar stadsutveckling. Staden har som mål att bli klimatneutral till år 2030, vilket är en av de mest ambitiösa klimatmålsättningarna i Norden.

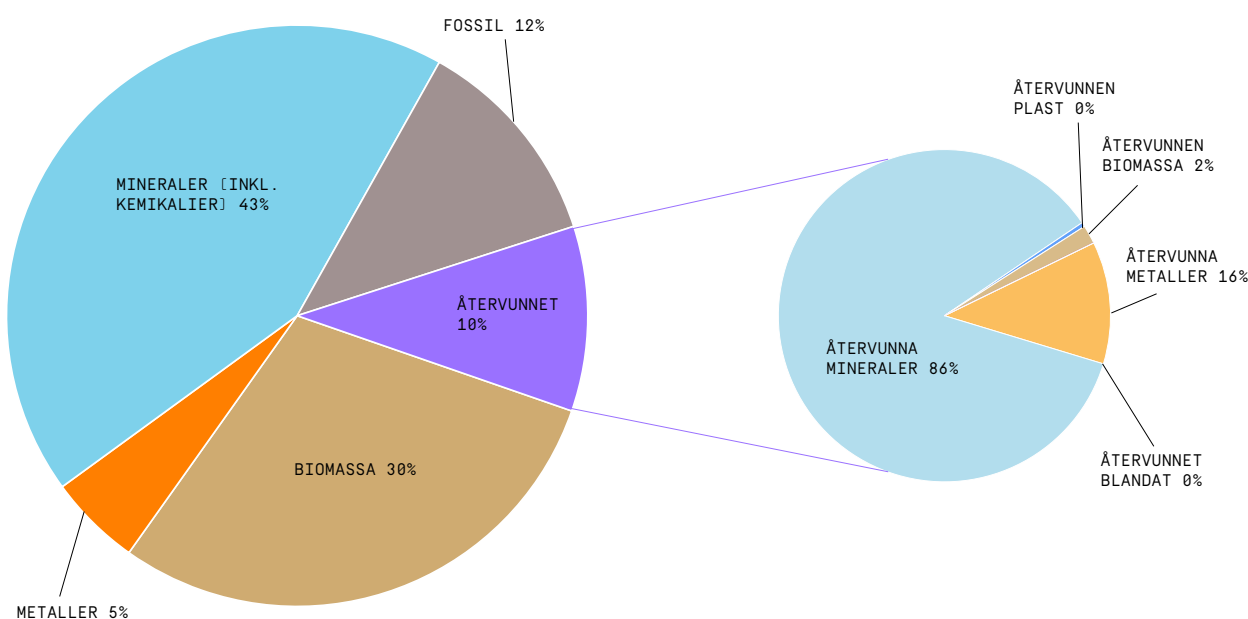
En stark samverkan mellan kommun, näringsliv, forskare, och civilsamhälle, bidrar tillsammans med den demografiska strukturen till en hög grad av

förändringskraft. Staden har därmed utvecklats till att bli en av landets mest företagsamma, med omkring sju nya företagsetableringar per dag. Malmös näringsliv präglas av teknik, design, gröna näringar och social innovation.

I Malmö pågår ett kontinuerligt och systematiskt arbete med att kartlägga och styra stadens resursflöden, och en resurskartläggning publicerad 2024 (Andersson m.fl.) visar hur flöden av livsmedel, plast och textil hanteras i staden. Genom att synliggöra sina resursflöden kan Malmö utveckla strategiska åtgärder för att minska avfall, öka materialåtervinningen och skapa förutsättningar för nya affärsmodeller inom cirkulär produktion och konsumtion.

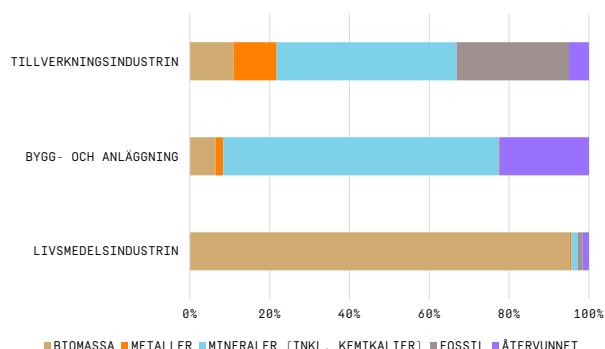
Detaljerad resultatredovisning

Resursanvändningen i Malmö är som framgår av Figur 23 relativt heterogen med stora andelar biomassa och mineraler, ungefär 12 procent fossilt, och mindre andel metaller. Av det 10 procent återvunna materialet är majoriteten återvunna mineraler.



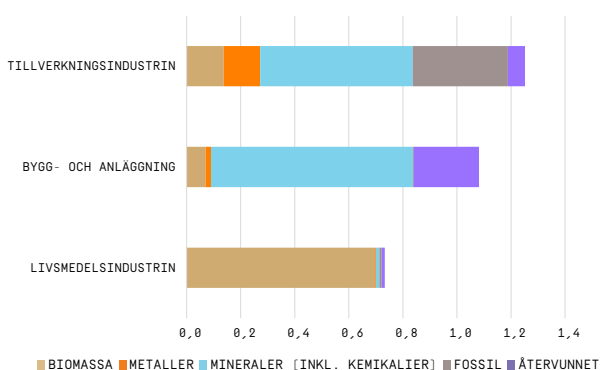
Figur 23: Fördelning av använda resurser i Malmö. Den större cirkeln symboliserar den procentuella fördelningen av Malmös industriella resursanvändning uppdelat i de fyra primära resurskategorierna biomassa, metaller, mineraler, och fossilt, samt kategorin återvunnet. Den mindre cirkeln representerar fördelningen av kategorin återvunnet uppdelat i de fyra primärkategorierna samt kategorin blandat.

Figur 24 visar andelen använda resurser uppdelat på de fyra resurskategorierna samt kategorin återvunnet för de tre sektorerna. Som syns i figuren domineras Livsmedelsindustrin som väntat av biomassa, medan bygg- och anläggning och tillverkningsindustrin till stor del består av mineraler, med en relativt stor andel fossil för tillverkningsindustrin. Byggindustrin är den sektor som har störst andel återvunnet material.



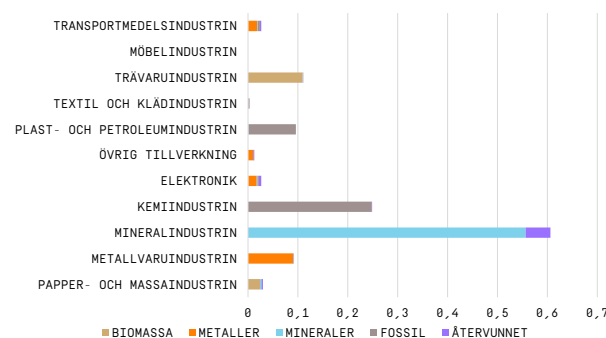
Figur 24: Andelarna av de tre sektorernas användning uppdelat på de fyra resurskategorierna samt på kategorin återvunnet i Malmös kommun.

Om vi, som i Figur 25, analyserar mängden ingående resurser i de tre industrisektorerna framgår det ytterligare hur diversifierad Malmö är avseende resursanvändning i de olika sektorerna, men också att Malmö jämfört med de övriga analyserade regionerna och kommunerna har en relativt stor andel fossila råvaror i tillverkningsindustrin.



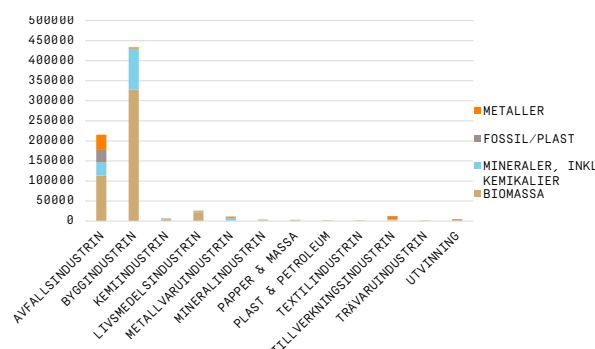
Figur 25: De tre industrisektorernas resursanvändning i Mton i Malmö kommun uppdelat på de fyra primära resurstyperna biomassa, metaller, mineraler, fossil, och kategorin återvunnet.

När de ingående industrierna i tillverkningsindustrin presenteras var och en för sig som i Figur 26, syns det att mineralindustrin står för den största andelen ingående resurser med 600 kton, följt av kemiindustrin med 250 kton, och trävaruindustrin med lite drygt 100 kton. Här framgår det också att den relativt stora andelen fossila resurser som används i Malmö till huvudsak används inom kemiindustrin och plast- och petroleumindustrin.



Figur 26: Resursanvändning i tillverkningsindustrins olika huvudgrupper i Malmö kommun uppdelat på de fyra resurstyperna samt kategorin återvunnet (Mton).

Det uppkomna avfallet i Malmö (Figur 27) härstammar i princip uteslutande från byggindustrin och avfallsindustrin. Biomassa är den avsevärt största avfallsresursen, följt av mineraler, fossila material, och metaller.



Figur 27: Uppkommet avfall per sektor år 2022 i ton för Malmö kommun (data: Avfall Sverige).

Värmland

Regionen har cirka 283 500 invånare och kännetecknas av en stor andel skogsmark, där cirka 80 procent av regionens yta täcks av skog. Jordbruksmarken utgör ungefär 4 procent av arealen, och används främst för vallodling och spannmålsproduktion. Sysselsättningen i regionen domineras av offentlig sektor, tillverkningsindustri och handel. BNP per invånare motsvarade 2023 cirka 77 procent av rikssnittet. Den stora tillgången på skogsråvara är en central naturresurs för regionens näringsliv och samhällsutveckling, men historiskt har regionens industriella utbyggnad även haft en tydlig koppling till järnmalmsutvinning och stenbrytning.

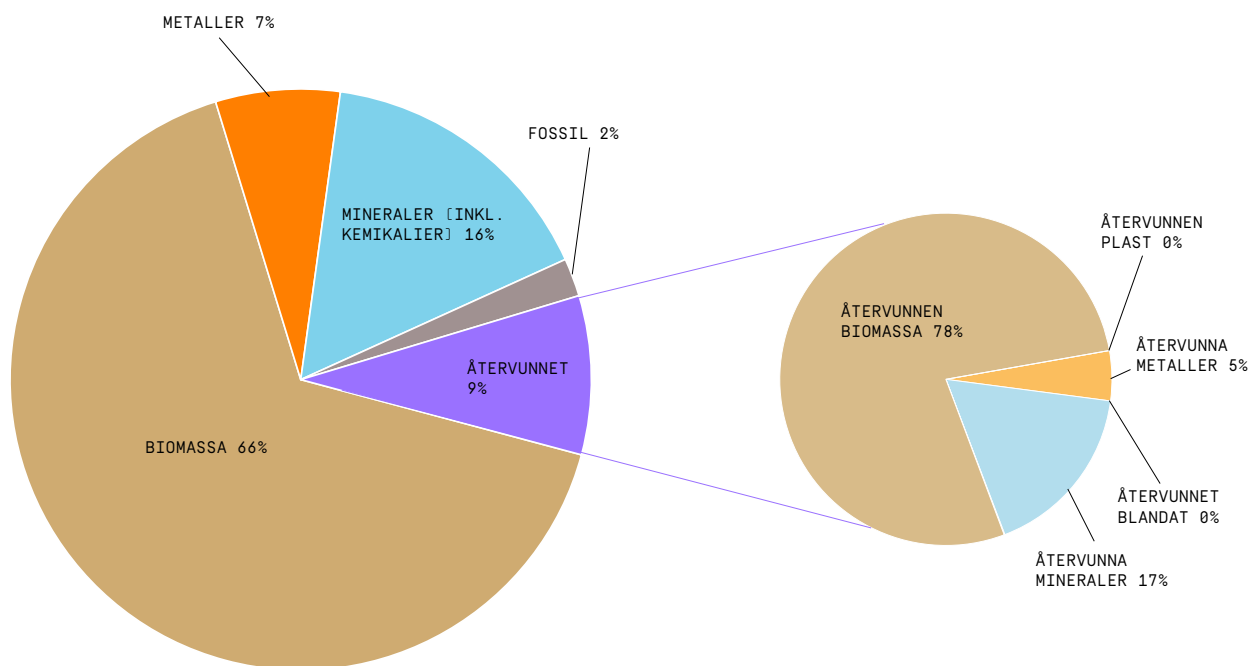
Cirkulär ekonomi är en integrerad del i Värmlands regionala utvecklingsstrategi och i denna strategi spelar cirkulär bioekonomi en central roll. Begreppet innebär en kombination av den cirkulära ekonomins resursoptimering med bioekonomins användning av biobaserade resurser. Genom att integrera dessa två perspektiv uppnås synergier som bidrar till mer hållbara och resurseffektiva samhällen (Ek m.fl. 2023). Praktiskt innebär satsningen på cirkulär bioekonomi ett flertal initiativ där skogliga råvaror

används för att utveckla biobaserade material och biokemikalier i kombination med cirkulära affärsmodeller och hållbar produktion. En del i detta arbete är även en industriell symbios, där restströmmar från en industri används som resurser i en annan.

Den cirkulära bioekonomin bidrar till minskad klimatpåverkan och bevarande av biologisk mångfald och knyter därmed an till regionens klimatmål. Eftersom samverkan inom cirkulär bioekonomi skapar förutsättningar för nya affärsmodeller, ekonomiska möjligheter och ökad konkurrenskraft, bidrar den också till att stärka näringslivet. Ett bra exempel på en sådan samverkan är klustret Paper Province,

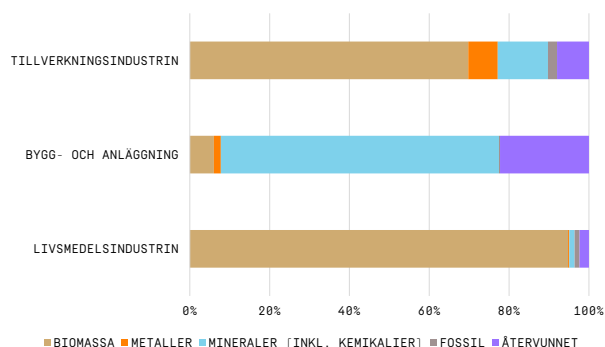
Detaljerad resultatredovisning

En skogrik region som Värmland förväntas ha hög andel biomassa i sin totala resursanvändning, och detta bekräftas av Figur 28. Här framgår också att mineraler och kemikalier har en relativt stor andel med 16 procent. Av de nio procent återvunnet material som ingår i mixen av ingående resurser består ca 70 procent av biomassa och 17 procent av återvunna mineraler.



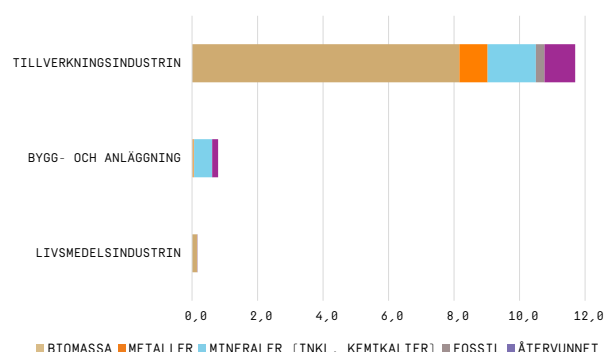
Figur 28: Fördelningen av använda resurser i Värmland. Den större cirkeln symboliserar den procentuella fördelningen av Värmlands industriella resursanvändning uppdelat i de fyra primära resurskategorierna biomassa, metaller, mineraler, och fossilt, samt kategorin återvunnet. Den mindre cirkeln representerar fördelningen av kategorin återvunnet uppdelat i de fyra primärkategorierna samt kategorin blandat.

Figur 29 visar att andelen biomassa är dominerande i sektorerna tillverkning och livsmedel, medan mineraler dominerar andelen i bygg- och anläggning. Av figuren framgår också att andelen återvunnet är störst i bygg- och anläggningssektorn, med drygt 20 procent.



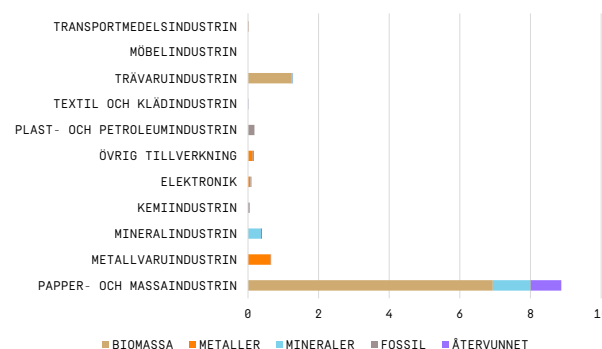
Figur 29: Andelarna av de tre sektorernas användning uppdelat på de fyra resurskategorierna samt på kategorin återvunnet i region Värmland.

När den totala resursanvändningen delas upp på de tre industrisektorerna framgår det att tillverkningsindustrin står för den absolut största mängden ingående resurser med nära 12 Mton (Figur 30). Figuren visar även att Tillverkningsindustrin domineras av biomassa, med inslag av metaller och mineraler samt att bygg- och anläggningsindustrin domineras av mineraler.



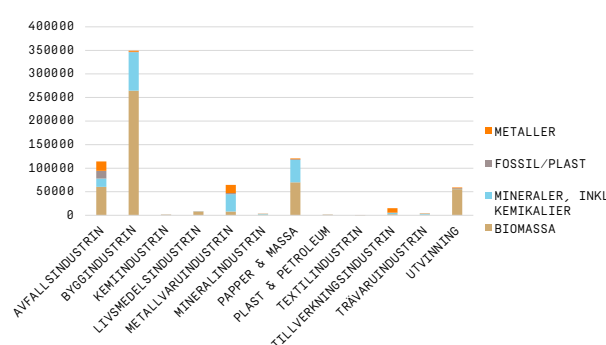
Figur 30: De tre industrisektorernas resursanvändning i Mton i region Värmland uppdelat på de fyra primära resurstyperna biomassa, metaller, mineraler, fossil, och kategorin återvunnet.

När tillverkningsindustrin i Värmland delas upp i de separata industrierna (Figur 31), framgår det att papper- och massaindustrin står för den stora merparten av tillverkningsindustrins resursanvändning, med en lite andel som härrör från trävaruindustrin. Papper- och massaindustrin använder förutom ca 7 Mton biomassa också ca 1 Mton metaller och 1 Mton återvunna material.



Figur 31: Resursanvändning i Mton i tillverkningsindustrins olika huvudgrupper i region Värmland uppdelat på de fyra resurstyperna samt kategorin återvunnet.

Värmlands uppkomna avfall kommer mestadels från byggindustrin, som orsakar 250 000 ton biomassaavfall och knappt 100 000 ton mineralavfall (Figur 32). Andra stora källor till avfall är avfallsindustrin och papper- och massaindustrin.



Figur 32: Uppkommet avfall per sektor år 2022 i ton för region Värmland (data: Avfall Sverige).

Praktisk användning

Metoden som presenteras i denna rapport är framtagen för att kunna tillämpas av regioner och kommuner som ett översiktligt underlag för att förstå hur resursanvändningen fördelar sig mellan sektorer och verksamheter inom ett geografiskt område. Metoden är avsedd att användas som stöd i strategiskt arbete snarare än som ett verktyg för detaljerad uppföljning eller operativ styrning på projektnivå.

För att tillämpa metoden krävs i första hand en beställarfunktion med ansvar för strategiska frågor kopplade till cirkulär ekonomi, hållbar utveckling eller näringslivsutveckling. Beställaren behöver ha tillräcklig förståelse för metodens syfte, avgränsningar och indikativa karaktär för att kunna tolka resultaten på ett ändamålsenligt sätt. Därutöver krävs analytisk kompetens för att sammanställa och bearbeta data samt för att genomföra tolkningar av resultaten i relation till lokala förutsättningar.

I tillämpningen har dialog med näringslivsaktörer, branschorganisationer och andra relevanta intressenter varit betydelsefull, både för att förbättra förståelsen av resultaten och för att sätta dem i sitt sammanhang. Metoden förutsätter dock inte tillgång till konfidentiella företagsdata, utan bygger huvudsakligen på öppna och tillgängliga datakällor.

Arbetsinsatsen för att genomföra en kartläggning enligt metoden varierar beroende på datatillgång, geografisk omfattning och ambitionsnivå. En betydande del av arbetet består av insamling, strukturering och kvalitetssäkring av data, samt av antaganden och skalningar där detaljerad lokal information saknas. Analys och tolkning av resultaten kräver även tid för att säkerställa att resultaten förstås i relation till den lokala kontexten.

Metoden är uppbyggd så att den kan tillämpas stegvis och upprepas över tid, vilket möjliggör en successiv fördjupning i takt med att bättre data eller ytterligare resurser blir tillgängliga. Detta innebär att en första tillämpning kan fungera som en nulägesbild, medan senare tillämpningar kan bidra till uppföljning, ökad precision, eller ökad bredd.

Resultaten från resurskartläggningen kan användas som ett översiktligt underlag i regional och kommunal styrning och planering. Genom att synliggöra vilka sektorer som står för en stor andel av resursanvändningen kan metoden bidra till att identifiera områden där vidare analys eller dialog kan vara motiverad. Resultaten kan även användas för att sätta regionala och kommunala utmaningar i relation till nationella mål och strategier, exempelvis den nationella strategin för cirkulär ekonomi.

I planeringssammanhang kan resultaten stödja prioritering av insatser och bidra till ett gemensamt kunskapsunderlag mellan olika förvaltningar och aktörer. Metoden kan även fungera som ett diskussionsunderlag i dialog med näringslivet, genom att ge en övergripande bild av resursflöden snarare än att peka ut enskilda aktörer.

När det gäller upphandling kan resultaten bidra till att identifiera sektorer och materialflöden där offentlig upphandling potentiellt kan spela en roll, även om metoden i sig inte ger underlag för utformning av specifika krav eller uppföljning av enskilda upphandlingar. Resultaten bör i sådana sammanhang ses som ett kompletterande underlag som behöver kombineras med mer detaljerad information.

Sammanfattningsvis kan metoden användas som ett strategiskt kunskapsunderlag för regioner och kommuner som vill stärka sitt arbete med cirkulär ekonomi genom ökad kunskap om resursanvändningens struktur och fördelning. Metodens styrka ligger i dess översiktliga ansats och möjlighet till lokal anpassning, vilket gör den användbar i olika geografiska och organisatoriska sammanhang, samtidigt som resultaten alltid behöver tolkas i ljuset av metodens avgränsningar och datamässiga begränsningar.

Diskussion

Resultaten i denna rapport ligger i linje med Circularity Gap Report Sweden (Circle Economy 2022), som indikerar att Sverige i dag endast är 3,4 procent cirkulärt. Rapporten kompletterar denna nationella bild genom att synliggöra hur det nationella genomsnittet rymmer stora variationer mellan regioner och kommuner. I de genomförda pilotstudierna varierar andelen återvunna resurser från omkring två procent i Jämtland-Härjedalen till cirka tio procent i Malmö. Detta indikerar att den cirkulära omställningen kan ta sig olika uttryck i olika delar av landet, och att nationella genomsnitt riskerar att dölja viktiga lokala skillnader.

Pilotstudierna visar även att resursanvändningen varierar kraftigt mellan de studerade områdena. Bengtsfors och Jämtland-Härjedalen domineras av biomassa, Dalarna har en hög andel metaller, Malmö uppvisar en mer diversifierad resursprofil med inslag av både mineraler och fossila resurser, och Värmland utmärker sig genom en relativt hög andel återvunnet material i sin cirkulära bioekonomi. Dessa skillnader speglar både variationer i näringslivsstruktur och lokala förutsättningar för cirkulär ekonomi. I samtliga studerade fall utgör tillverkningsindustrin och bygg- och anläggningssektorn en betydande del av resursanvändningen, vilket ligger i linje med tidigare nationella analyser och med den nationella strategin för cirkulär ekonomi (Regeringskansliet 2020). Samtidigt bör noteras att denna rapport inte särredovisar offentlig upphandling, vilket innebär att vissa av strategins prioriterade områden endast fångas indirekt.

Samtidigt är det viktigt att understryka att jämförelser mellan regioner och kommuner i denna studie ska tolkas som indikativa snarare än exakta. Skillnader i redovisad resursanvändning påverkas inte enbart av faktiska variationer i verksamhet, utan även av skillnader i datatillgång, näringsstruktur, och geografisk avgränsning. I vissa fall har analyserna kunnat baseras på mer detaljerade företagsdata, medan andra i högre grad bygger på nedskalning av nationell statistik. Detta påverkar precisionen i resultaten och innebär att jämförelser främst är meningsfulla på en övergripande nivå, avseende

mönster, fördelningar och relativa skillnader, snarare än som absoluta mått eller rangordningar.

En ytterligare aspekt som påverkar tolkningen av resultaten är skillnader i lokal rådgivning. Regioner och kommuner har olika möjlighet att påverka de resursflöden som analyseras, beroende på näringslivsstruktur, förekomst av råvaruutvinning samt relationen mellan offentlig och privat verksamhet. Likartade resultat kan därför ha olika praktisk innebörd i olika geografiska sammanhang. Detta innebär att resultaten behöver tolkas i relation till respektive regions eller kommuns specifika förutsättningar och handlingsutrymme, snarare än som direkta mått på prestation eller omställningsgrad.

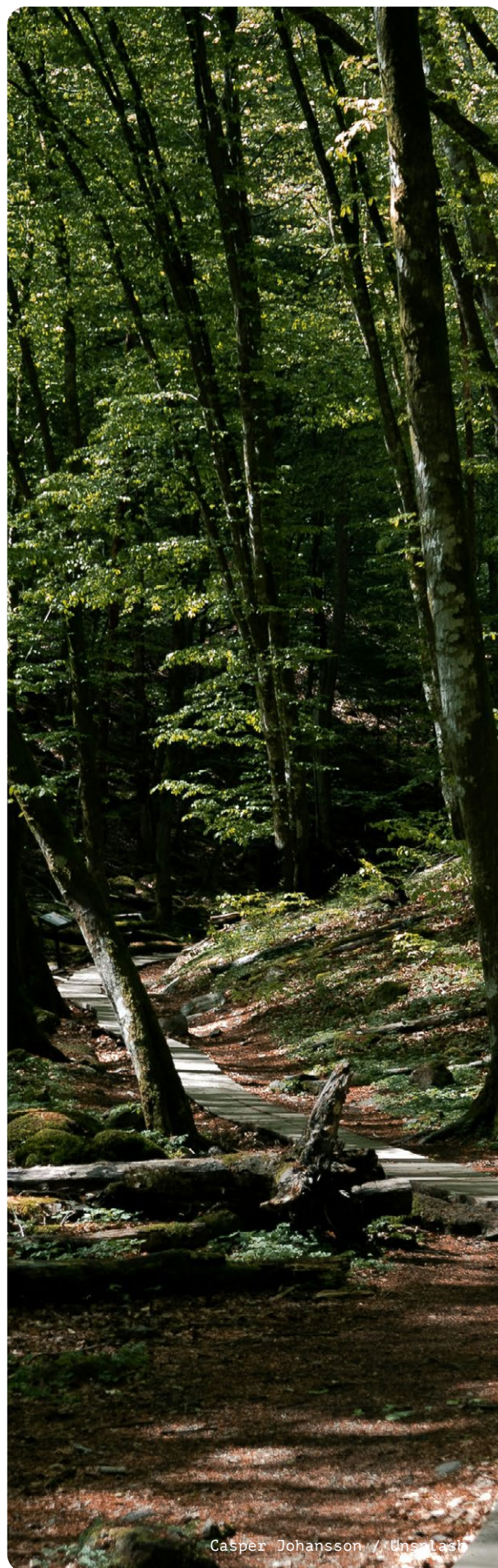
Den använda metoden har flera styrkor. Den bygger på öppna och i huvudsak tillgängliga datakällor, vilket gör den relativt kostnadseffektiv och möjlig att upprepa över tid. Genom användning av SNI-systemet skapas en enhetlig struktur för analys av resursflöden mellan olika geografiska områden. Metoden ger därmed regioner och kommuner en översiktlig bild av hur resursanvändningen fördelar sig mellan sektorer, vilket kan utgöra ett värdefullt underlag för strategiskt arbete och prioritering av insatser. Att metoden är avsiktligt flexibel, och att jämförbarhet sker på struktur- och mönsternivå snarare än i absoluta tal, är en central styrka som kan bidra till tillämpningar i olika lokala kontexter.

Samtidigt finns tydliga begränsningar som är viktiga att beakta. Bristen på detaljerade in- och utflödesdata på regional och kommunal nivå innebär att resultaten delvis baseras på antaganden och nedskalning från nationell statistik. Detta påverkar både precision och tillförlitlighet i de kvantitativa resultaten. Vidare fångar SNI-systemet endast företagets huvudverksamhet, vilket kan innebära att verksamheter med flera olika aktiviteter inte alltid speglas på ett heltäckande sätt. Tillgången till företagsdata begränsas dessutom av sekretesskäl, och i vissa fall av att företag själva saknar detaljerad uppföljning av sina resursflöden, då fokus ofta ligger på finansiella snarare än materiella indikatorer. Dessa begränsningar innebär att resultaten inte bör

tolkas som exakta mått på faktisk resursanvändning, utan som kvalificerade uppskattningar.

För vidareutveckling av metoden framstår flera områden som särskilt viktiga. En ökad tillgång till sektorsspecifika materialdata, exempelvis genom branschorganisationer eller gemensamma riktvärden, skulle kunna minska behovet av antaganden och förbättra precisionen. En utökning av antalet inkluderade SNI-koder, liksom en tydligare integrering av avfallsflöden, handel och reparation av begagnade produkter, skulle ge en mer heltäckande bild av cirkulära flöden. Det vore även värdefullt att i högre grad koppla metoden till klimatindikatorer, exempelvis genom att inkludera utsläppsdata per sektor, samt att på sikt kombinera resurskartläggningen med livscykelanalyser och konsumtionsbaserade perspektiv.

Sammanfattningsvis visar denna studie att det är möjligt att genomföra regionala och kommunala kartläggningar av resursanvändning som kan utgöra ett meningsfullt underlag för den cirkulära omställningen, samtidigt som den tydliggör de metodologiska och datamässiga utmaningar som kvarstår. Rapporten bör därför ses som ett steg i en pågående metodutveckling snarare än som ett slutgiltigt svar. Genom fortsatt förfining, bättre datatillgång och ytterligare tillämpningar kan metoden utvecklas till ett alltmer robust verktyg för att stödja kommuner och regioner i arbetet med att minska beroendet av jungfruliga resurser och stärka den cirkulära ekonomin.



Casper Johansson / Unsplash

Slutsats

Detta projekt visar att lokala och regionala analyser av resursanvändning är möjliga och redovisningen av pilotstudierna har även visat att resultaten har uppfattats som relevanta i arbetet med att belysa användningen av jungfruliga resurser.

Resultaten från pilotstudierna ligger i linje med att resursanvändningens mönster varierar mellan olika geografiska områden. Gemensamt är dock att bygg- och tillverkningsindustrierna står för den största delen av resursanvändningen. Detta indikerar att dessa sektorer är betydelsefulla i ett cirkulärt omställningsalternativ.

Metoden har flera styrkor. Den är transparent, reproducerbar och bygger på etablerade klassificeringssystem som SNI, vilket bidrar till att metoden är relativt lätt att anpassa till olika sammanhang. Deltagande regioner och kommuner har visat ett stort intresse dels under arbetets gång, men de har också visat stort intresse för resultatet. Samtidigt finns viktiga begränsningar, bland annat att kvaliteten på insamlade data för representativa företag är avgörande. Bristande kvalitet kan påverka precisionen och innebär att resultaten bör tolkas med försiktighet.

För framtida utveckling rekommenderas att:

- Metoden kompletteras med fler SNI-koder för att öka täckning och detaljnivå.
- Flöden till och från avfallsindustrin integreras i större utsträckning, inklusive handel med begagnade produkter.
- Analysen kopplas närmare klimatindikatorer för att tydligare visa sambanden mellan resursanvändning och utsläpp.

Vidare föreslås att branschorganisationer uppmuntras att, till exempel genom livscykelanalyser, samla in sektorernas material- och resursandelar. Detta arbete kan med fördel göras i samband med kraven för CSRD rapportering efterlevs. Vidare bör upphandlingsmyndigheten (UHM) uppmuntras att redovisa materialfördelningen av resurser i sitt verktyg för spendanalyser och att fler kommuner och regioner nyttjar dessa verktyg. Cirkulära upphandlingar och cirkulära

principer kan utgöra relevanta områden för vidare utveckling inom kommunala och regionala planer.

För att bättre nyttja användbara resurser och minska behovet av jungfruliga material behöver branschorganisationerna kartlägga sektorernas behov av återvunna material och råvaror, kombinerat med ett inventeringsarbete på verksamhetsnivå över överblivet material som går att återvinna. Här bör även SCB's data över inkomna resurser till avfallsindustrierna inkluderas.

Sammanfattningsvis visar denna rapport att lokala nulägesanalyser kan fungera som ett kraftfullt verktyg för att stödja den cirkulära omställningen. Genom att sprida och vidareutveckla metoden kan kommuner och regioner inte bara minska sitt beroende av jungfruliga resurser, utan också bidra till att stärka Sveriges konkurrenskraft och klimatarbete. Den cirkulära omställningen kräver engagemang från hela samhället och det behöver vara enkelt för såväl invånare som företag att välja lösningar som bygger på cirkulära affärsmodeller. Omvärlden behöver bevakas så att goda exempel kan tas in i vår vardag. Det behövs även en förståelse över att cirkulära lösningar inte bara leder till ökad hållbarhet, utan att de även kan bli ekonomiskt lönsamma på kort sikt.

En intressant uppföljning till detta arbete kan därför vara att analysera hur olika delar av samhället ser på den cirkulära omställningen. Drar offentliga och privata verksamheter åt samma håll? Finns det demografiska skillnader avseende attityd och inställning till cirkulära beteenden?

Referenser

1. Boverket. 2022. *Boverkets årsredovisning 2022*. <https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2023/boverkets-arsredovisning-2022.pdf>.
2. Circle Economy. 2022. *Circularity Gap Report Sweden*. <https://resource-sip.se/en/circularity-gap-report-sweden-en/>.
3. Ellen Macarthur Foundation. 2013. *Towards the circular economy, Economic and business rationale for an accelerated transition*. <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/27265af68f11ef30/original/Towards-the-circular-economy-Vol-1.pdf>.
4. European Commission. Statistical Office of the European Union. 2018. *Economy-Wide Material Flow Accounts Handbook: 2018 Edition*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/158567>.
5. FN. 2025. "FN handelsdata". <https://comtradeplus.un.org/TradeFlow?Frequency=A&Flows=X&CommodityCodes=-TOTAL&Partners=0&Reporters=all&period=2024&AggregateBy=none&BreakdownMode=plus>.
6. Geissdoerfer, Martin, Paulo Savaget, Nancy M.P. Bocken, och Erik Jan Hultink. 2017. "The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm?" *Journal of Cleaner Production* 143 (februari): 757–68. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.
7. IRP. 2019. *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*. UN. <https://doi.org/10.18356/689a1a17-en>.
8. Karlsson, Ida, Johan Rootzén, Alla Toktarova, Mikael Odenberger, Filip Johnsson, och Lisa Göransson. 2020. "Roadmap for Decarbonization of the Building and Construction Industry – A Supply Chain Analysis Including Primary Production of Steel and Cement". *Energies* 13 (16): 4136. <https://doi.org/10.3390/en13164136>.
9. Mars, Krister, Pernilla Holgersson, och Efstatia Vlassopoulou. 2024. *Förstudie om mätning och resursanvändning*. RE:Source. <https://www.anthesisgroup.com/se/wp-content/uploads/sites/9/2024/08/REsource-komprimerad.pdf>.
10. Naturvårdsverket. 2023. *Underlag till den fördjupade utvärderingen av Sveriges miljömål 2023*. Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/publikationer/7000/978-91-620-7091-5/>
11. Regeringskansliet. 2020. *Strategi för cirkulär omställning - för omställningen av samhället*. <https://www.regeringen.se/contentassets/4875dd887fd34edabd8c1d928a04f7ba/cirkular-ekonomi-handlingsplan-for-omstallning-av-sverige.pdf>.
12. Richardson, Katherine, Will Steffen, Wolfgang Lucht, m.fl. 2023. "Earth beyond six of nine planetary boundaries". *Science Advances* 9 (37): eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>.
13. Sakschewski, Boris, Levke Caesar, Lauren Andersen, m.fl. 2025. "Planetary Health Check 2025: A Scientific Assessment of the State of the Planet". I *Planetary Boundaries Science* (PBScience). Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK). Application/pdf, 144 pages, 22 MB. <https://doi.org/10.48485/PIK.2025.017>.
14. SCB. 2025. "Uppkommet avfall". statistikdatabasen. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_MI_MI0305/MI0305T01C/table/tableViewLayout1/.

Användarstöd och metodöversikt

Denna bilaga syftar till att ge ett målgruppsanpassat stöd för regioner och kommuner som vill ta del av och tillämpa den metod som beskrivs i rapporten. Bilagan kompletterar rapportens metod- och resultatkapitel genom att sammanfatta metodens huvudsakliga innehåll, beskriva hur metoden kan tillämpas i praktiken samt tydliggöra olika ambitionsnivåer vid användning.

Bilagan ersätter inte rapportens metodbeskrivning utan ska läsas som ett översiktligt och praktiskt orienterat komplement.

Metoden i korthet

Metoden som presenteras i rapporten är utvecklad för att möjliggöra en översiktlig kartläggning av resursanvändning på regional och kommunal nivå. Syftet är att synliggöra hur resursanvändningen fördelar sig mellan olika sektorer och verksamheter inom ett geografiskt område, samt att identifiera resursintensiva områden som kan vara relevanta för vidare analys och strategiskt arbete.

Metoden bygger huvudsakligen på öppna och tillgängliga datakällor, såsom nationell statistik och ekonomiska data, som kombineras med antaganden och nedskalningar för att möjliggöra regional och kommunal analys. Resultaten ska tolkas som indikativa snarare än exakta och ger en övergripande bild av resursanvändningens struktur, snarare än detaljerade mått på faktiska materialflöden.

Metoden är inte avsedd att:

- fastställa exakta nivåer av resursanvändning,
- möjliggöra kausala slutsatser,
- ersätta företags- eller processspecifika analyser.

Metodens styrka ligger i dess översiktliga ansats, jämförbarhet på mönster- och strukturnivå samt möjlighet till lokal anpassning beroende på datatillgång och kontext.

Så använder en region eller kommun metoden – steg för steg

Nedan beskrivs hur metoden kan tillämpas i praktiken av en region eller kommun, baserat på rapportens metodkapitel.

Steg 1: Avgränsning och syftesformulering

Avgränsa det geografiska område som ska analyseras (kommun eller region) och tydliggör syftet med tillämpningen, exempelvis att ta fram en nulägesbild eller att identifiera prioriterade sektorer för vidare arbete.

Steg 2: Datainsamling och förberedelser

Samla in relevant statistik och ekonomiska data enligt metodbeskrivningen i rapporten. Där detaljerad lokala data saknas används nationell statistik som skalas ned till regional eller kommunal nivå utifrån etablerade antaganden.

Steg 3: Klassificering av verksamheter

Resursanvändningen fördelas på sektorer med hjälp av SNI-systemet. Klassificeringen möjliggör jämförelser mellan sektorer och mellan olika geografiska områden på en strukturell nivå.

Steg 4: Beräkning och sammanställning

Data bearbetas för att uppskatta resursanvändningens omfattning och sammansättning inom respektive sektor. Resultaten sammanställs i tabeller och diagram som visar fördelningar och relativa skillnader.

Steg 5: Tolkning i lokal kontext

Resultaten tolkas i relation till lokala förutsättningar såsom näringslivsstruktur, rådighet över resursflöden och datatillgång. Fokus ligger på att förstå mönster och identifiera områden där vidare analys kan vara relevant.

Steg 6: Användning som strategiskt underlag

Resultaten kan användas som ett översiktligt kunskapsunderlag i strategiskt arbete, dialog med näringsliv och i relation till regionala eller kommunala mål, med beaktande av metodens avgränsningar.

Checklista för tillämpning av metoden

Nedan sammanfattas centrala moment i metodtillämpningen, uppdelade efter ambitionsnivå.

Måste (för en grundläggande tillämpning):

- Tydlig geografisk avgränsning (kommun eller region)
- Användning av öppna och tillgängliga datakällor enligt metodbeskrivningen
- Klassificering av verksamheter enligt SNI-systemet
- Tolkning av resultaten som indikativa och översiktliga

Rekommenderat (för ökad precision och användbarhet):

- Fördjupad kvalitetssäkring av data och antaganden
- Dialog med relevanta aktörer för att sätta resultaten i lokal kontext
- Uppprepning av analysen över tid för att följa övergripande förändringar
- Tydlig koppling till regionala eller kommunala mål och strategier

Valfri fördjupning:

- Utökning med fler SNI-koder eller sektorsindelningar
- Komplettering med ytterligare datakällor där sådana finns tillgängliga
- Koppling till klimatindikatorer eller utsläppsdata på sektorsnivå
- Kombination med andra analysverktyg, exempelvis livscykelanalyser eller konsumtionsbaserade indikatorer

Avslutande kommentar

Bilagan är avsedd att fungera som ett praktiskt stöd för regioner och kommuner som vill använda metoden som ett strategiskt kunskapsunderlag. Resultaten från metodtillämpningen behöver alltid tolkas i ljuset av lokala förutsättningar, databegränsningar och metodens indikativa karaktär.